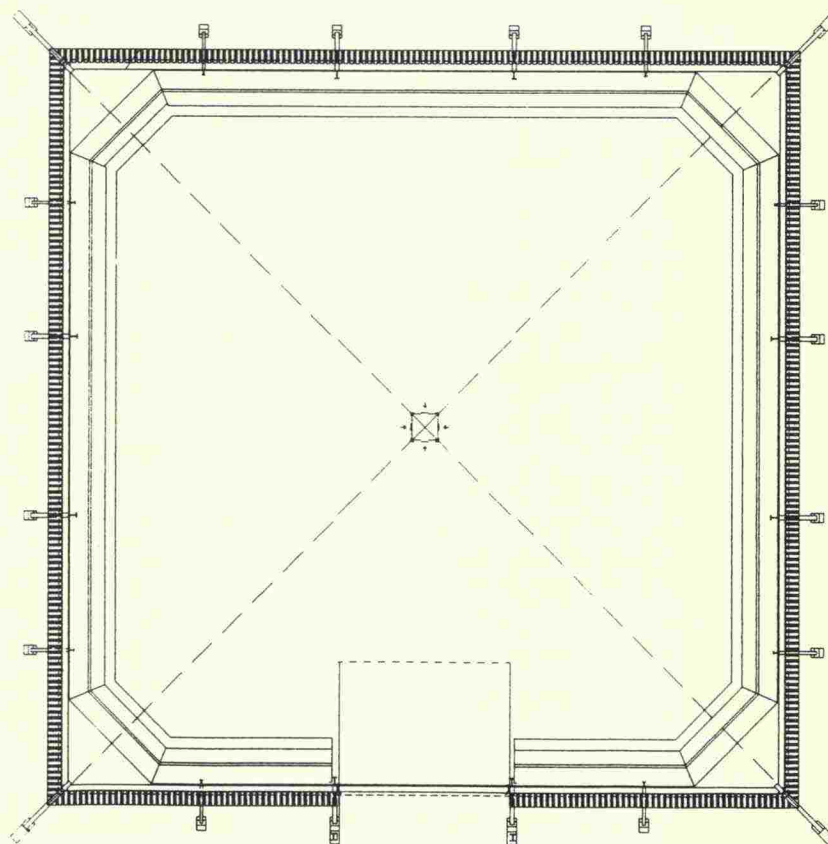
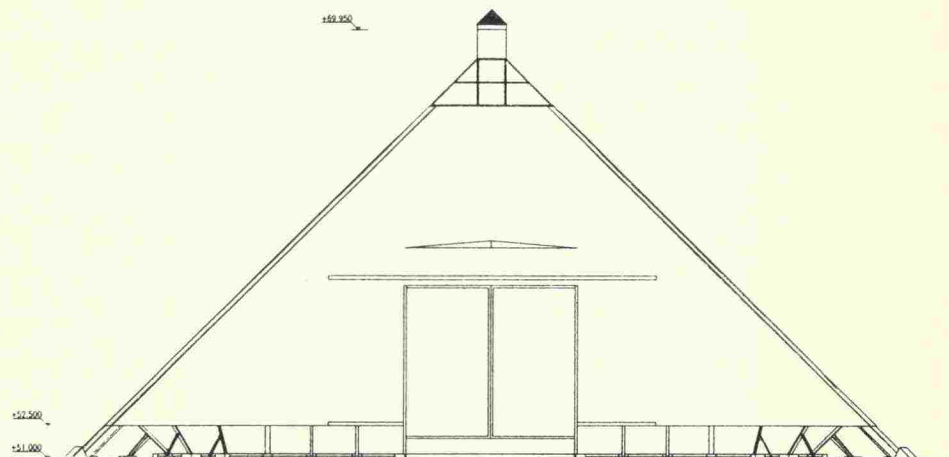




Tielaitos

Tielaitoksen hiekka- ja suola- varastoverkko vuonna 2010



**Tielaitoksen
selvityksiä**

13/1993

Helsinki 1993

**Siltakeskus
Rakennuskiinteistöt**

Tielaitoksen selvityksiä
13/1993

**Tielaitoksen hiekka- ja suola-
varastoverkko vuonna 2010**

Tielaitos
Siltakeskus, rakennuskiinteistöt

Helsinki 1993

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-6984-8
TIEL 3200140
© Tielaitos 1993
Painatuskeskus Oy
Helsinki 1993

Julkaisua myy:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotemyynti
Telefax (90) 1487 2652

Tielaitos
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

Tiivistelmä

Työn tavoitteena oli suunnitella yleisellä tasolla **koko valtakunnan alueelle tielaitoksen hiekka- ja suolavarastoverkko vuodelle noin 2010** niin, että ratkaisun kokonaisuus on taloudellisesti mahdollisimman edullinen ja liukkaudentorjunnan kannalta sopiva. Työn lopputulos on **ohjeellinen**.

Työssä käytetty ohjelma sijoittaa varastopaikat sellaisiin paikkoihin, joista käsin liukkaudentorjunta tulee edullisimmin hoidetuiksi. Kriteerinä ovat konekaluston siirtomatkat, joita painotetaan sen mukaan, kuinka paljon (tiepituus) ja minkä tyyppistä (päälyste, liikennemäärä, 2-ajorataisuus, talvikunnossapidon palvelutaso) tiestöä kullakin alueella on mitoitusvuonna 2010.

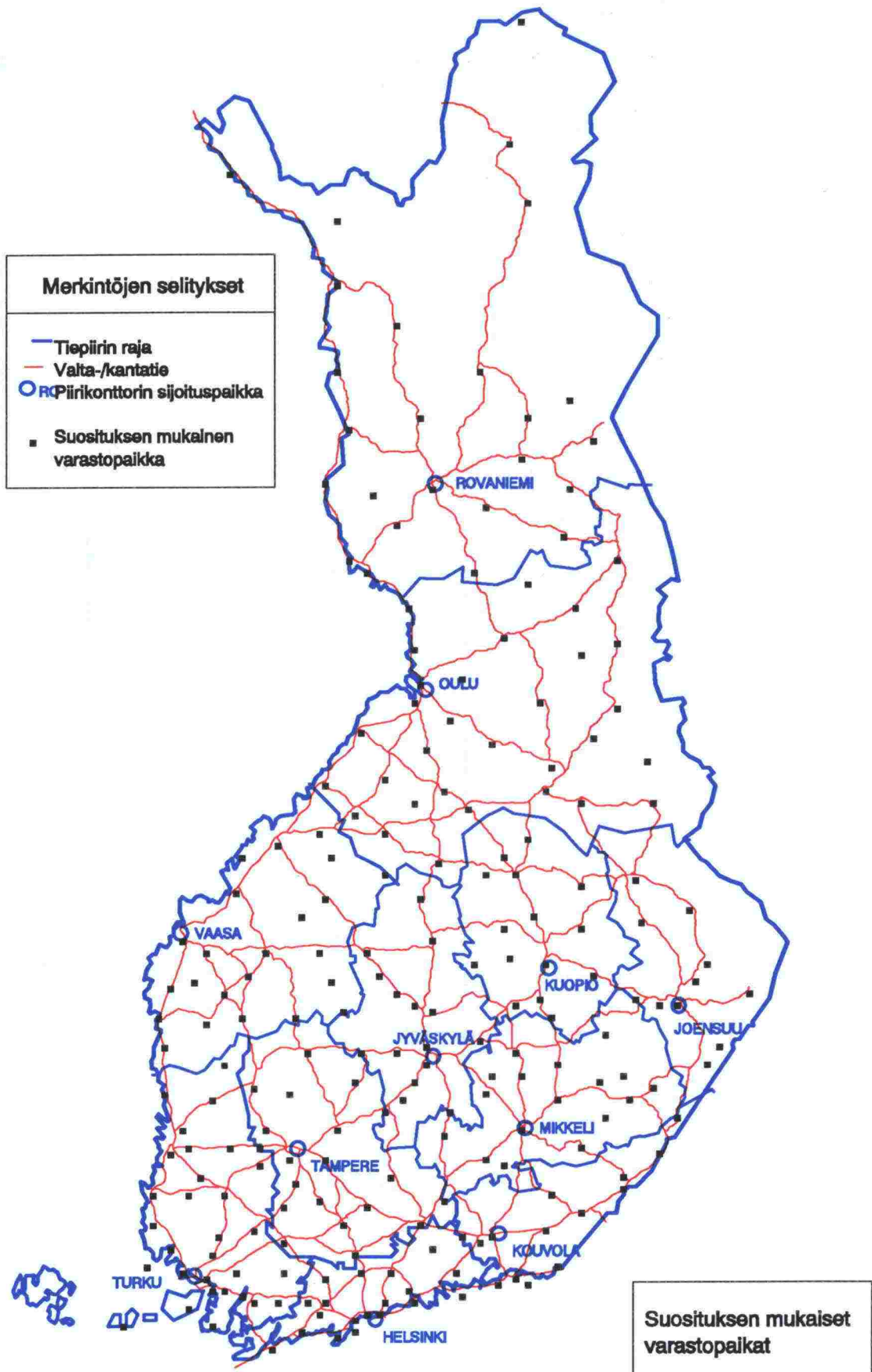
Edullisimman varastopaikkojen lukumäärän selvittämiseksi laskettiin kunkin verkon osalta konekaluston siirtoajoista aiheutuvat kustannukset, yhteiskunnalle aiheutuvat (lähinnä onnettomuus-) kustannukset sekä varastojen (uudisrakentamisen ja ylläpidon) kustannukset. Varastopaikkojen lukumäärä on edullisin silloin, kun kustannusten summa on minimissään.

Tarkastelussa todettiin edullisimman varastopaikkojen lukumäärän olevan välillä 200...270. Tällä välillä eri varastoverkkojen väliset kustannuserot ovat varsin pieniä, noin 0,8 Mmk/v eli noin 5 % lasketuista kokonaiskustannuksista. Edullisimman varastopaikkojen lukumäärän todettiin olevan noin **220 paikkaa**. Edullisimmat varastopaikat on esitetty seuraavan sivun *kartalla* koko maan osalta.

Tiepiirien ja tiemestaripiirien rajoja ei tarkastelussa haluttu ottaa huomioon, mistä johtuen rajojen läheisyydessä varastoverkko on muuttunut eräiltä osin nykyisestä. Kartalla on esitetty edullisin mahdollinen varastoverkko, mutta varastopaikkojen lopullisessa valinnassa tulee ottaa huomioon myös käytännön realiteetit.

Vähentämällä varastopaikkojen kokonaismäärää nykyisestä 259 paikasta (yhteensä 332 rakennusta) suosituksen mukaisiin noin 220 paikkaan, saadaan laskennallisissa kustannuksissa **säästöä** vähintään **noin 4,0 Mmk/v**. Kustannusero syntyy pääasiassa siitä, että varastopaikat ovat suosituksessa edullisemmin sijoittuneina kuin nykyisin. Osa kustannuserosta selittyy varastokustannusten pienenemisellä.

Työn yhteydessä tarkasteltiin myös edullisinta suolan kuljetusreittiä satamasta tielle sekä suosituksen mukaisten varastopaikkojen perusteella edullisimpia suolan maahantuontisatamia.



Sisältö

1. JOHDANTO	7
2. SUUNNITTELUN KULKU	7
3. LÄHTÖTIEDOT	8
3.1. Materiaalin kulutus	8
3.1.1. Materiaalin kulutuksen kehittyminen	8
3.1.2. Ilmastollisten tekijöiden vaikutus kulutukseen	8
3.1.3. Laskennassa käytetyt kulutusarviot	8
3.1.4. Liuossuolan ja kalsiumkloridin käyttö	8
3.2. Siirtoajokustannukset	9
3.3. Materiaalivarastojen lukumäärän muuttamisesta tienkäyttäjälle aiheutuvat kustannukset	9
3.4. Varastointikustannukset	10
3.5. Pääoman korko	10
4. VARASTOVERKKO	10
4.1. Varastoverkon muodostaminen	10
4.2. Suositeltava varastoverkko tiepiireittäin	11
5. SUOLASATAMAT	35
6. SUOLAUKSEN KOKONAISKUSTANNUSTEN MUODOSTUMINEN	35
7. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOKEHITTÄMISSUOSITUKSET	39
8. KIRJALLISUUSLUETTELO	40
9. LIITTEET	40

1. JOHDANTO

Tämän työn **tavoitteena** on ollut **suunnitella koko tielaitoksen hiekka- ja suolavarastoverkko** niin, että suositeltava ratkaisu on taloudellisesti mahdollisimman edullinen ja liukkaudentorjunnan kannalta sopiva. Varastopaikkoja on tässä selvityksessä käsitelty **liukkaudentorjuntakaluston lähtöpaikkoina**.

Varastoverkkotarkastelut perustuvat Viasys Oy:n ns. edullisimpien sijaintipaikkojen valintaohjelmalla tehtyihin taloudellisuyslaskelmiin.

Lähtötiedot tiestön, liikenteen sekä materiaalien kulutuksen osalta **perustuvat** arvioituun **tilanteeseen noin vuonna 2010**. Tämän vuoksi esim. varastojen investointikustannuksina on käytetty laskennallisia kustannuksia eikä olemassa olevien varastojen kustannuksia.

Hiekka- ja suolavarastoverkkotarkastelun on tarkoitus olla **ohjeellinen** ja apuväline varastopaikkoja koskevan päätöksenteon tueksi.

Varastoverkkotarkastelun on tielaitoksen toimeksiannosta laatinut Viasys Oy. Tielaitoksesta työhön ovat osallistuneet Pekka Korhonen työryhmän puheenjohtajana sekä Arvo Sorsa, Jorma Lahtinen, Pekka Hirvonen, Aulis Rintatalo (Vaasan tiepiiri), Seppo Helenius (Uudenmaan tiepiiri), Teuvo Frändilä (Turun tiepiiri) ja Risto Huvila (Keski-Suomen tiepiiri) työryhmän jäseninä. Viasys Oy:stä työhön ovat osallistuneet Jaakko Rahja ja Jaakko Kjellberg.

Työryhmän toimintaa on ohjannut tuki- ja ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Tielaitoksesta Matti-Pekka Rasilainen puheenjohtajana sekä Olli Penttinen, Pekka Korhonen, Markku Teppo (Oulun tiepiiri) ja Helge Toivikko (Kymen tiepiiri) ryhmän jäseninä. Viasys Oy:stä tuki- ja ohjausryhmän työhön ovat osallistuneet Jaakko Rahja ja Tapani Kokko.

Raportin on kirjoittanut Jaakko Kjellberg Viasys Oy:stä.

2. SUUNNITTELUN KULKU

Varastoverkkosuunnittelun **kulku** voidaan jakaa seuraaviin vaiheisiin:

1. Työssä käytettiin hyväksi aiemmin samalla menetelmällä tehtyä tukikohtaverkkosuunnitelmaa (Tielaitoksen tukikohtaverkko, 1992) varten tehtyä koko valtakunnan kattavaa **osa-aluejakoa** (1263 osa-aluetta). Samoin käytettiin hyväksi ko. suunnitelmaa varten laskettuja osa-alueiden **painopisteiden välisiä tie-etäisyyksiä** ja eri liikennemäärien ja päällystetyyppien mukaan **inventoitua osa-alueiden tiestöä**. Tiestöä inventoitaessa huomioitiin tiedossa olevat uudet tiehankkeet sekä päällystetyyppi- ja arvioidut liikennemäärämuutokset.
2. Inventointiluokituksen mukaisille tietyypeille **laskettiin liitteessä 1** esitetyllä tavalla **hiekkan- ja suolan vuosikulutukset**. Laskennassa otettiin huomioon alueelliset (ilmastolliset) erot materiaalien kulutuksessa.
3. Edullisimpien sijoituspaikkojen valintaohjelmalla **laskettiin teoreettisia ratkaisuvaihtoehtoja** hiekan ja suolan varastoverkolle ja niiden edullisimmille levitysalueille.
4. **Laskettiin** eri vaihtoehdoille **varastokustannukset, konekaluston siirtoajasta aiheutuvat kustannukset** sekä varastopaikkojen määrän muuttamisesta **tienkäyttäjille aiheutuvat kustannukset**. Konekalustokustannuksia laskettaessa otettiin huomioon siirtoajasta johtuva lisäkalustotarve.
5. Kutakin ratkaisua arvioitiin kustannusten kannalta ja **valittiin suositeltava varastoverkko**.
6. Lisäksi **tarkasteltiin** eri materiaalivarastopaikkojen kannalta edullisimpia **suolasatamia**.

3. LÄHTÖTIEDOT

3.1. Materiaalin kulutus

3.1.1. Materiaalin kulutuksen kehittyminen

Materiaalin kulutusta tarkasteltiin sekä kunnossapitotilastojen että kunnossapito-luokkakoh-taisen litteraseurannan tietojen perusteella.

Kunnossapitotilaston tietojen perusteella tar-kasteltiin pitkän aikavälin hiekan- ja suolan kulutusta. Tiedot kerättiin vuosilta 1979 - 1991. *Liitteessä 1* on esitetty hiekan ja suolan kulu-tuksen sekä niiden yksikköhintojen vuosivaihte-lut sekä pitkän aikavälin keskekulutus ja -hintaa.

Hiekan kulutuksen todettiin olleen tarkastelu-jaksolla keskimäärin hieman yli 9 t/tie-km/v. Työryhmässä arvioitiin **hiekan kulutuksen** olevan vuonna 2010 hieman tätä suurempi, **noin 9,5 t/tie-km/v.**

Suolan kulutuksen laskettiin olleen keskimäärin noin 5,5 t/kestopäällyste-km/v. Viimeisenä neljänä tarkasteluvuotena kulutus on ollut 7...9 t/kestop.-km/v. Työryhmän arvion mukaan **suolan kulutus** vuonna 2010 olisi noin 6 t/kestop.-km/v, levitystekniikan kehittymisen ja ympäristötekijöistä johtuvan suolauksen vähen-tämispaineen perusteella.

Kunnossapitoluokakohtaisesta litteraseuran-nasta oli saatavissa selvitystä tehtäessä vuosi-en 1989 - 1991 seurantatiedot. *Liitteessä 2* on esitetty kunnossapitoluokittain keskimääräinen hiekan ja suolan kulutus (t/tie-km) vuosittain sekä kolmen tarkasteluvuoden keskiarvona.

Vuosina 1989 - 1991 hiekan kulutus oli keski-määrin 10 % suurempi kuin edellä arvioitu vuoden 2010 hiekan kulutus. Suolan kulutus oli vastaavina vuosina keskimäärin 30 % suurem-paa kuin vuodelle 2010 arvioitu kulutus. Vuo-den 2010 kunnossapitoluokakohtaiset kulu-tusmäärät saatiin siten pienentämällä vuosien 1989 - 1991 kunnossapitoluokakohtaisia kes-kiarvoja hiekan osalta 10 %:lla ja suolan osalta 30 %:lla.

3.1.2. Ilmastollisten tekijöiden vaiku-tus kulutukseen

Ilmastollisten sekä liukkaudentorjunta-politi-i-kasta johtuvien alueellisten erojen todettiin vaikuttavan niin merkittävästi materiaalien kulu-tukseen, että ne tulee ottaa tarkastelussa huomioon.

Koko maa jaettiin neljään kunnossapito-alueeseen. Alueet ovat Uusimaa, rannikkoalu-eet, Sisä-Suomi sekä Pohjois- ja Itä-Suomi. Vanhaan kunnossapitoaluejakoon perustuva jako on esitetty *liitteessä 3*.

3.1.3. Laskennassa käytetyt kulu-tusarvot

Liitteessä 4 on esitetty kunnossapitoalueittain kunnossapitoluokittaiset keskimääräiset hiekan ja suolan kulutukset.

Liitteessä 5 on esitetty liikennemäärän ja tien päällysteen mukaisille luokille *liitteen 4* perus-teella arvioidut hiekan ja suolan kulutukset kunnossapitoalueittain. Kulutuslukemiin tehtiin työryhmässä joitakin (tilastoharhoista yms. asioista johtuvia) pieniä tarkistuksia.

Näitä lukuja käytettiin hyväksi laskettaessa kunkin osa-alueen hiekan ja suolan kulutusta, joita tarvittiin edullisimpien varastopaikkojen laskennassa käytetyn ohjelman lähtötiedoiksi.

3.1.4. Liuosuolan ja kalsiumkloridin käyttö

Suolan kulutus on edellä laskettu rakeiselle talvisuolalle (NaCl).

Suolan käyttömääräarviossa vuodelle 2010 (6 t/kestop.-km/v) on otettu huomioon se seikka, että siirtyminen liuosuolan käyttöön on alenta-nut ja tulee laitteiden kehittyessä ja kokemus-ten karttuessa alentamaan suolan kokonaisku-lutusta.

Kesäsuolan (CaCl_2) käyttömäärä liukkauden-torjunnassa on vuositasolla noin 2 %:n luokkaa talvisuolan käyttömäärästä. Pienen käyttömää-rän vuoksi kesäsuolaa ei otettu tarkastelussa erikseen huomioon, vaan sen oletettiin sisälty-vän laskettuihin suolan kulutusmääriin eri pääl-lyste- ja liikennemääräluokissa. Kalsiumkloridia käytetään kesällä sorateiden pölynsidontaan

noin 35 000 t, minkä oletettiin sisältyvän varastoinnin kannalta hiekoitushiekan (750 000 t/v) tarvitsemaan varastotilan tarpeeseen.

3.2. Siirtoajokustannukset

Liukkaudentorjuntakaluston siirtoajokustannukset laskettiin seuraavalla kaavalla:

$$K = a \times \frac{L}{H} \times V \times T \times S \times e$$

Missä

K = Levityskaluston siirtoajokustannukset (Mmk/v),

a = Lisäkalustotarpeen kerroin,

L = Keskimääräinen tuntikustannus (mk/h),

H = Kuorman keskikoko (t),

V = Keskimääräinen siirtonopeus (h/km),

T = Materiaalin vuosikulutus (t/v),

S = Keskimääräinen siirtomatka (km, kullakin varastoverkolla erilainen)

e = Yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä.

Lisäkalustotarpeen kerroin

Levityskaluston siirtoaika varastopaikoista tieverkolle on useimpiin töihin lähdettäessä tehotonta työaika, jota korvaamaan tarvitaan periaatteessa enemmän kalustoa kuin pelkkien työtehtävien hoitamiseen. Talviaikana koneiden tehoton työaika on kriittinen toimenpiteiden ajoituksen ja resurssien mitoituksen takia. Tehottomasta työajasta johtuvaksi lisäkaluston tarpeen suuruudeksi on arvioitu 100 % siirtoajoajasta, joka tapahtuu ennen levitystä. Paluumatkaa korvamaan ei tarvita lisäkalustoa. Siten **lisäkaluston tarpeesta aiheutuva kerroin**, jolla koneiden siirtoajokustannuksia kerrottiin, on 1,5

Keskimääräinen tuntikustannus

Levityskaluston keskimääräisen tuntikustannuksen laskentaperusteet on esitetty *liitteessä 6*. Keskimääräisen **suolaukseen ajoneuvon tuntikustannus on 270 mk/h** ja keskimääräisen **hiekoitusajoneuvon 263 mk/h**. Kustannukset

sisältävät itse ajoneuvon, levityslaitteet sekä kuljettajan yli- yms. lisätyökorvauksineen.

Kuorman keskikoko

Keskimääräinen **hiekkakuorman** koko on *liitteessä 6* esitettyjen laskelmien perusteella **9 t** ja **suolakuorman** vastaavasti **7 t**.

Keskimääräinen siirtonopeus

Liukkaudentorjuntamateriaalia levittävän ajoneuvon keskimääräinen **siirtoajonopeus on 0,025 h/km** (*liite 6*).

Materiaalin vuosikulutus

Hiekoitushiekan kulutus v. 2010 on arviolta **750 000 t/v** ja **talvisuolan kulutus** keskimäärin **120 000 t/v**. Vuosikulutukset on laskettu päälyste- ja liikennemääräluokittaisten kulutusarvioiden ja ko. luokkien tiepituuksien perusteella.

Yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä

Yhdensuuntaisten ajojen määrä on teoriassa 2 yhtä kuormaa levitettäessä. Keskimääräisen siirtomatkan pituinen matka työpaikalle siirryttäessä ja toinen vastaava matka työpaikalta palattaessa.

3.3. Materiaalivarastojen lukumäärän muuttamisesta tienkäyttäjälle aiheutuvat kustannukset

Varastopaikkojen lukumäärän muuttuessa muuttuu myös levityskaluston keskimääräinen etäisyys varastopaikasta hoidettavalle tieverkolle. Keskitäisyyden kasvaessa liukkaudentorjunta tulee tehdyksi myöhemmin ja päinvastoin.

Eri varastopaikkamäärien vaikutus tienkäyttäjän kustannuksiin voidaan laskea tienkäyttäjien ajokustannusten perusteella. Oleellisin on onnettomuuskustannus, jonka suuruus on laskettu *liitteessä 7*.

Hiekoituksen osalta ajokustannus on 0,23 Mmk/keskiet.km/v ja **suolauksen osalta 3,04 Mmk/keskiet.km/v**. Suolauksen ja hiekoituksen myöhästymisen aiheuttamien onnettomuuskustannusten ero johtuu siitä, että suolausta tehdään pääteillä, joilla on suurempi liikennesuorite kuin hiekoitettavilla teillä.

Tukikohtatarkastelun yhteydessä huomioitiin myös tienkäyttäjille aiheutuvat kustannukset. Hiekoituksen ja suolauksen osalta on siis tarpeellista laskea tienkäyttäjäkustannukset vain siltä ajalta, jota ei ole huomioitu jo tukikoh-taverkkotarkastelun yhteydessä.

Hiekkakuormia arvioitiin levitettävän 3 yhden hiekoitustoimenpiteen aikana. Suolakuormia arvioitiin levitettävän 2 yhden toimenpiteen aikana. Tämän perusteella kahdelle kolmesta hiekkakuormasta ja toiselle kahdesta suola-kuormasta tulee laskea tienkäyttäjäkustannuk-set. Tienkäyttäjäkustan-nusten kerroin on siis hiekan osalta 2/3 ja suolan osalta 1/2.

3.4. Varastointikustannukset

Hiekkaa ja suolaa varastoidaan erityyppisissä varastoissa, joiden kustannukset ovat varsin erisuuruiset. *Liitteessä 8* on laskettu tilavuudel-taan 2500 tonnin kaarihallin, harjahallin, kallio-varaston ja kalliosiilon varastokustannukset yhteensä ja varastoitavaa tonnia kohti.

Kustannuksia laskettaessa on otettu huomioon pääoma-, käyttö- ja ylläpito-, täyttö- sekä kuor-maustkustannukset.

Liitteessä 9 on laskettu keskimääräisen tielai-toksen varaston kustannukset painottamalla hallin ja kalliosiilon kustannuksia niiden nykyi-sillä lukumäärillä. **Keskimääräisen varaston kustannukset ovat 165 000 mk/v.**

Mikäli korkona käytettäisiin 6 %:a, olisi varasto-kustannus 134 000 mk/v ja 12 %:n korolla 198 000 mk/v.

3.5. Pääoman korko

Laskelmissa on pääoman korkona käytetty 9 %:a, joka on valtiokonttorin ohjeen mukainen. Useissa yhteyksissä on vertailun vuoksi esitetty myös laskelmat 6 %:n ja 12 %:n koroilla.

4. VARASTOVERKKO

Varastoverkkolaskelmat tehtiin olettamalla kunkin varastopaikan sisältävän varaston tai varastoja, joissa on hiekkaa ja suolaa (varastopaikan kautta kulkeva määrä voi olla myös 0 t/v). Laskelmissa otettiin huomioon se, että näistä yhteisvarastoista siirtoajomatka hiekoitettavalle tiestölle on erilainen kuin matka suolattavalle tiestölle.

4.1. Varastoverkon muodostaminen

Laskennallisesti edullisin varastopaikkojen lukumäärä on siinä verkossa, jossa siirtoajo-, varasto- ja yhteiskunnalle aiheutuvien kustan-nusten summa pienin.

Edullisimmat mahdolliset sijoituspaikat

Varastoverkkoa tarkasteltiin ensimmäisessä vaiheessa siten, että annettiin ohjelman sijoit-taa ennalta määrättyt määrät varastopaikkoja vapaasti edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaik-koihin. Näiden tarkasteluiden tulokset on esitet-ty tarkemmin *liitteessä 10*. Edullisimman varas-topaikkojen lukumäärän todettiin olevan noin 180 - 230.

Investointien korko vaikuttaa edullisimpaan varastopaikkojen määrään siten, että 6 %:n korolla edullisin varastopaikkojen määrä olisi 220 - 260 ja 12 %:n korolla 160 - 200.

Kustannuslaskelmissa olevien mahdollisten virheiden vaikutuksia tarkasteltiin myös **herk-kyystarkastelun** avulla. Herkkyystarkastelussa (*liite 11*) siirtoajokustannuksia ja tienkäyttäjän kustannuksia on lisättiin 20 % sekä samanaikaisesti vähennettiin varastokustannuksia 20 %. Toisaalta siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustan-nuksia vähennettiin 20 % sekä samanaikaisesti lisättiin varastokustannuksia 20 %. Näin tehty herkkyystarkastelu osoitti, että kokonaiskustan-nusten minimi on 180 ja 300 varastopaikan välillä.

Varastopaikkojen sijoittamiseen vaikuttavat käytännön syyt

Päätukikohtien todettiin olevan sellaisia paikko-ja myös tulevaisuudessa, joissa on tai ainakin niiden läheisyydessä on hiekka- ja/tai suolava-rasto. Sen vuoksi tarkasteluajankohdan päätu-

kikohdat (nykyisten suunnitelmien mukaiset) sekä eräät sivutukikohdiksi jäävät nykyiset päätukikohdat **pakotettiin sisältymään** toisen vaiheen laskennoissa tarkasteltuihin varastoverkkoihin. Varastoverkkoihin mukaan pakotetut 120 tukikohtaa on esitetty *liitteessä 12*.

Kalliosiiilot ja -varastot ovat myös materiaali-varastokäytössä suurella todennäköisyydellä tarkasteluajankohtana ja myös sen jälkeen. Tämän vuoksi myös kaikki nykyiset **kalliosiiilot ja -varastot pakotettiin sisältymään** toisen vaiheen laskennoissa tarkasteltuihin varastoverkkoihin. *Liitteessä 12* on esitetty ne 24 kalliovarastoa, jotka eivät sisältyneet vielä em. päätukikohtiin.

Toisen vaiheen laskennoissa pakotettiin siis varastoverkkoon sisältymään edellä mainitut paikat. Näiden lisäksi ohjelman annettiin sijoittaa vapaasti ennalta määrätyt määrät muita varastopaikkoja. Toisen vaiheen laskennan tulokset on esitetty tarkemmin *liitteessä 13*. Edullisimman varastopaikkojen lukumäärän todettiin olevan näin laskien **200 - 270 kpl**.

Varastokustannusten laskennassa käytettävän koron ollessa 6 % olisi edullisin varastopaikkojen määrä **240 - 280** ja koron ollessa 12 % edullisin varastopaikkojen määrä olisi **180 - 220**.

Varastoverkkoon pakotettavat varastopaikat eivät aina ole edullisimmilla paikoilla, mistä aiheutuu se, että kunkin varastoverkon konekaluston siirtoajat hieman pitenevät ja niiden kustannukset kasvavat hieman verrattuna siihen, että varastopaikat sijoitetaan edullisimpiin mahdollisiin paikkoihin.

Kolmannessa laskentavaiheessa tarkastelut keskitettiin toisessa vaiheessa todetulle varastopaikkojen lukumäärän kannalta edullisimmalle alueelle **190 - 270 (liite 14)**. Tämän tarkastelun perusteella todettiin edullisimman ja siten suositeltavaksi valittavan varastopaikkojen lukumäärän olevan noin **220** laskelmissa käytetyllä 9 %:n korolla. Ehdottoman tarkan lukumäärän esittäminen ei laajasta tarkastelualueesta ja lähtötieto-oletuksista johtuen ole tarpeellista.

4.2. Suositeltava varastoverkko tiepiireittäin

Suosittelava varastopaikkojen lukumäärä on edellä esitetyn perusteella **220**. *Kartoilla 1 - 11* on esitetty tiepiireittäin suositeltavaan varastoverkkoon sisältyvät varastopaikat, niiden vaikutusalueet sekä varastopaikkojen kautta vuosittain kulkevien materiaalien määrä.

Karttojen tulkinta

Karttoja 1 - 11 luettaessa on huomioitava seuraavat asiat:

- Kartoilla on **esitetty laskennallisesti edullisimmat varastopaikat**.
- Suosituksen mukaista **varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena** ja viitteitä antavana. Sitä voidaan käyttää soveltaen tiepiirien varastoverkkoja muodostettaessa.
- Kunkin **varastopaikan nimen alla olevat luvut kuvaavat** kyseisen varastopaikan kautta vuoden aikana kulkevan hiekan ja suolan materiaalmääriä (t/v).
- Varastopaikoista käsin hoidettavien edullisimpien **hoitoalueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia**.
- **Tiepiirien ja tiemestaripiirien välisiä rajoja ei ole otettu** tarkastelussa huomioon. Tämä muuttaa joissakin tapauksissa varastopaikkojen sijoittumista nykyiseen verrattuna.

Varastopaikkojen sijoittumisesta on lisäksi muistettava se, että **yhdenkin varastopaikan lisääminen** verkkoon saattaa jollakin alueella muuttaa muiden varastopaikkojen sijoittumista, koska lisättävä varastopaikka **aiheuttaa "ketjureaktion"**, joka saattaa siirtää useitakin peräkkäisiä ja/tai vierekkäisiä varastopaikkoja.

Suosittelu varastoverkko koko maan osalta on esitetty tiivistelmän yhteydessä sivulla 4.

UUDENMAAN TIEPIIRI (kartta 1)

varastopaikan levitysalue puolestaan hieman Uudenmaan piirin puolelle.

Varastopaikkojen lukumäärä

Esitetystä verkosta **19 varastopaikkaa** sijoittuu Uudenmaan tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 20 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 29.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Tammisaari	6	7900	1500	kiinteä	nykyinen
Karjaa	12	3600	700	kiinteä	nykyinen
Kirkkonummi	19	2300	1100	kiinteä	nykyinen
Lohja	21	3400	1400		
Nummi	23	4400	800	kiinteä	nykyinen
Karkkila	27	5500	700		
Vihti	29	1100	600	kiinteä	nykyinen
Espoo tmp	35	2800	2600		
Espoo	36	1900	1400	kiinteä	nykyinen
Keimola	37	2000	2100	kiinteä	nykyinen
Hyvinkää	40	6000	2500	kiinteä	nykyinen
Vantaa	45	1400	1700	kiinteä	nykyinen
Kerava	46	5400	2900		
Mäntsälä	49	5900	1800	kiinteä	nykyinen
Porvoo	60	5100	2200	kiinteä	nykyinen
Askola	62	4600	500		
Orimattila	68	5900	1400	kiinteä	nykyinen
Lapinjärvi	74	5600	1300		nykyinen
Loviisa	82	3000	600	kiinteä	nykyinen
YHTEENSÄ		77800	27800		

Muut nykyiset varastopaikat

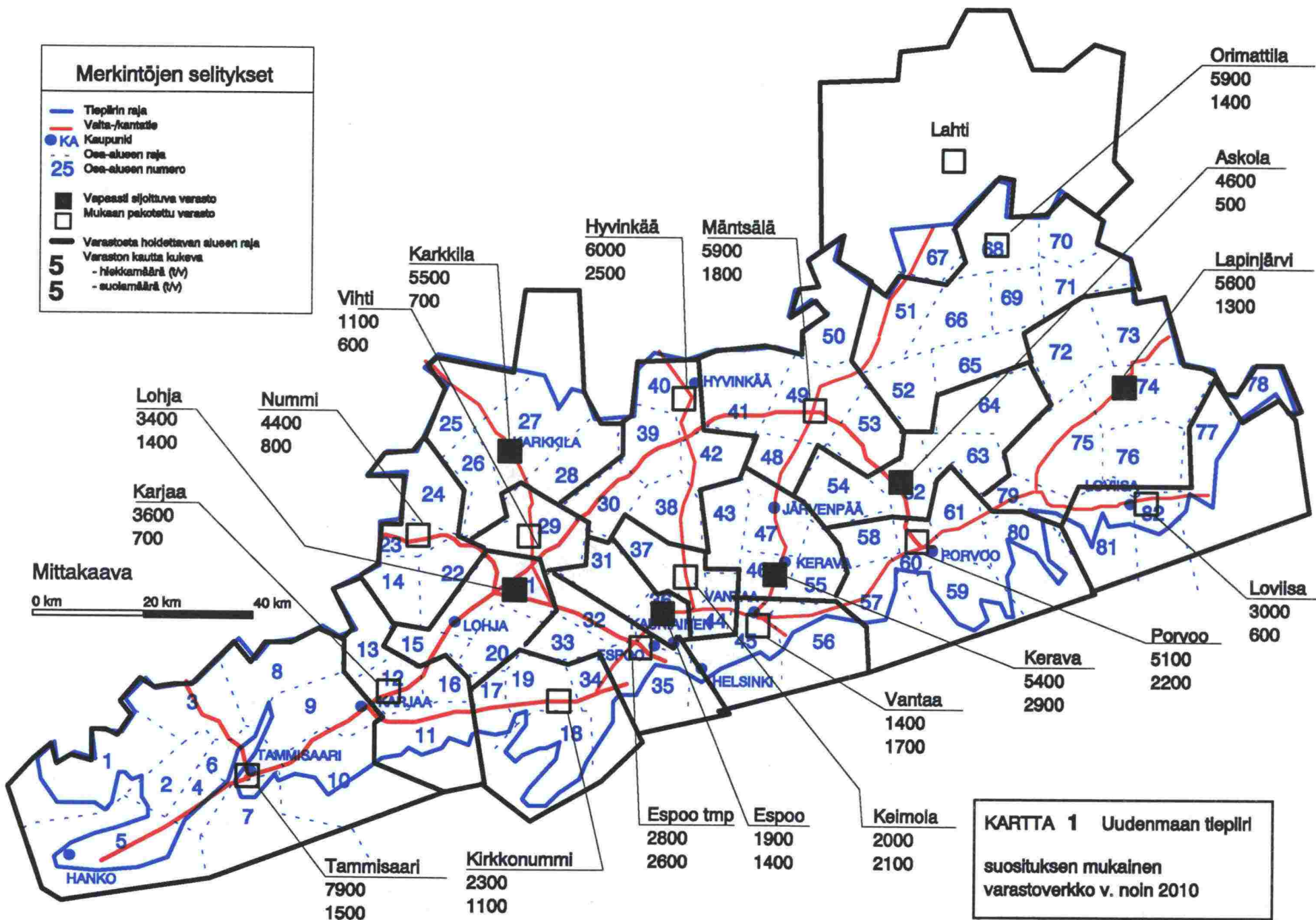
Nykyisistä varastojen sijoituspaikoista 6 ei kuulu suosituksen mukaisiin sijoituspaikkoihin. Nämä ovat Sunnank (osa-alue 17), Tuusula (43), Veromies (44), Sipoo (55), Hangelby (56) ja Myrskylä (65).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Karkkilan varastopaikan levitysalue ulottuu hieman Hämeen tiepiirin puolelle ja Lahden

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei rakennusten lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



TURUN TIEPIIRI (kartta 2)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **30 varastopaikkaa** sijoittuu Turun tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 41 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 56.

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Vreta	85	3300	500	kiinteä	nykyinen
Halikko	94	1700	500	kiinteä	nykyinen
Salo	95	3200	1100	kiinteä	nykyinen
Muurla	100	2800	900	kiinteä	nykyinen
Somero	104	3400	600	kiinteä	nykyinen
Tarvasjoki	111	4000	600	kiinteä	nykyinen
Kurki	113	600	300		
Paimio	116	1600	600	kiinteä	nykyinen
Vanhalinna	118	2300	1400	kiinteä	nykyinen
Parainen	120	1300	300	kiinteä	nykyinen
Nauvo	123	1600	100		
Raisio	128	3600	1300	kiinteä	nykyinen
Pöytyä	136	1500	500	kiinteä	nykyinen
Oripää	137	2500	300		nykyinen
Loimaa	145	5000	800		nykyinen
Mynämäki	153	5200	600		nykyinen
Taivassalo	157	2600	200	kiinteä	nykyinen
Laitila	165	4300	600		nykyinen
Rauma	170	2800	800	kiinteä	nykyinen
Luvalahti	175	4700	1200		nykyinen
Huittinen	180	6300	700	kiinteä	nykyinen
Kokemäki	187	2600	900	kiinteä	nykyinen
Kärppälä	196	2700	500		
Ulvila	203	1000	300	kiinteä	nykyinen
Pori	205	3300	1300	kiinteä	nykyinen
Noormarkku	210	2800	700		nykyinen
Kiikoinen	215	3500	300		
Karvia	233	1900	100		nykyinen
Kankaanpää	238	3800	700	kiinteä	nykyinen
Merikarvia	244	3500	500		nykyinen
YHTEENSÄ		89400	19200		

Muut nykyiset varastopaikat

Nykyisistä varastopaikoista 15 ei sisälly suosituksen mukaisiin varastopaikkoihin. Nämä nykyiset varastopaikat ovat Haarla (osa-alue 88), Kisko (91), Hinttala (101), Marttila (110), Poikko (125), Turku (126), Keskusvarasto (129), Lieto (131), Virttaa (140), Uusikaupunki (166), Ollula (182), Punkalaidun (183), Roisma-la (194), Lavia (216) ja Honkajoki (246).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Loimaan ja Kärppälän varastopaikkojen levitysalueet ovat hie-man Hämeen puolella ja vastaavasti Hämeen puolel-ta Mouhijärven varastopai-kan levitysalue tulee hieman Turun piirin puolelle.

Edellä olevassa taulukossa on esitetty **edulli-simmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v).

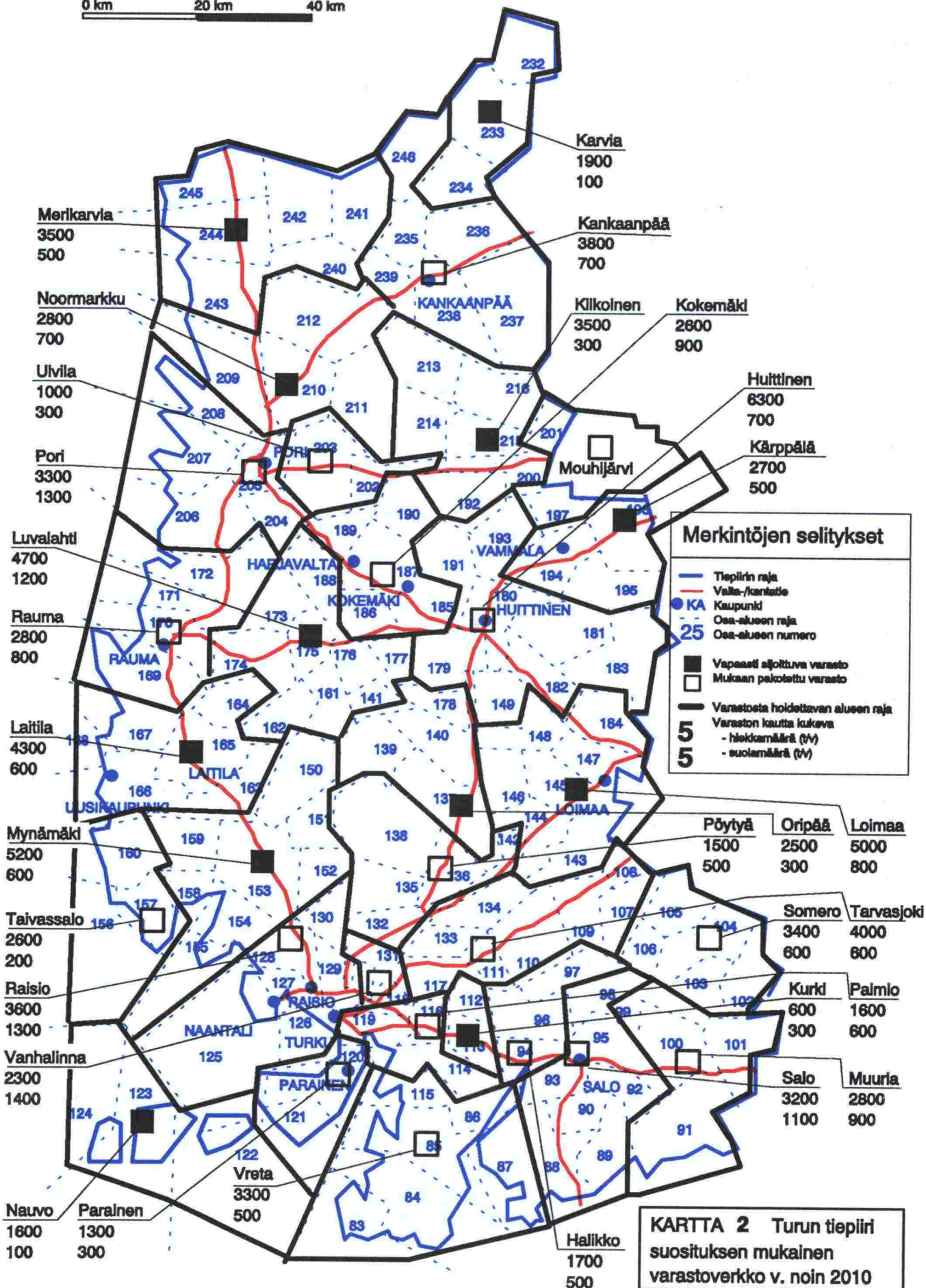
Kartan tulkinnessa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei va-rastojen lukumääriä
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkaste-lussa huomioon

VARASTOVERKKO

Mittakaava

0 km 20 km 40 km



HÄMEEN TIEPIIRI (kartta 3)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetyistä verkosta **18 varastopaikkaa** sijoittuu Hämeen tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 26 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 41.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varaston kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Mouhijärvi	199	2100	400	kiinteä	nykyinen
Hämeenkyrö	218	4700	1000	kiinteä	nykyinen
Parkano	226	4600	800	kiinteä	nykyinen
Riihimäki	253	3700	1100	kiinteä	nykyinen
Forssa	260	4300	1400	kiinteä	nykyinen
Lahti	269	7500	2300	kiinteä	nykyinen
Lammi	274	5500	1300	kiinteä	nykyinen
Hämeenlinna	277	4600	2300	kiinteä	nykyinen
Sääksmäki	279	2000	600		
Urjala	282	3500	600		nykyinen
Lempäälä	284	4700	1700		nykyinen
Padasjoki	293	4000	700	kiinteä	nykyinen
Kangasala	300	5000	1200	kiinteä	nykyinen
Orivesi	312	4600	800	kiinteä	nykyinen
Kuru	316	2300	200	kiinteä	nykyinen
Virrat	329	3800	600	kiinteä	nykyinen
Vilppula	333	4300	400	kiinteä	
Pirkkala	336	3200	1500	kiinteä	nykyinen
YHTEENSÄ		74400	18900		

Muut nykyiset varastopaikat

Hämeen piirin nykyisistä varastopaikoista 10 ei sisälly suosituksen varastopaikkoihin. Nämä 10 varastopaikkaa ovat Oitti (osa-alue 254), Janakkala (264), Kärkölä (267), Nastola (270), Hauho (276), Kaakontalli (283), Asikkala (291), Terälahti (314), Rautaharju (321) ja Ruovesi (323).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa Hämeen piirin alueella sen, että Lahden varastopaikan levitysalue ulottuu Uudenmaan

tiepiirin puolelle, Padasjoen ja Virtojen alue Keski-Suomen puolelle sekä Mouhijärven alue Turun puolelle.

Vastaavasti Karkkilan, Heinolan, Jämsän, Kärppälän ja Loimaan alueet ulottuvat Hämeen tiepiirin puolelle.

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon

KARTTA 3 Hämeen tiepiiri
suosituksen mukainen
varastoverkko v. noin 2010

KYMEN TIEPIIRI (kartta 4)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **14 varastopaikkaa** sijoittuu Kymen tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 18 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 26.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Kotka	344	1900	800	kiinteä	nykyinen
Keltti	350	1900	600	kiinteä	nykyinen
Kouvola	352	4300	1500	kiinteä	nykyinen
Kausala	360	3400	400	kiinteä	nykyinen
Hamina	366	2400	500	kiinteä	nykyinen
Vehkalahti	367	900	200		
Miehikkälä	370	2600	200		nykyinen
Taavetti	378	3000	700	kiinteä	nykyinen
Savitaipale	383	3300	500		nykyinen
Lappeenranta	393	5800	1300	kiinteä	nykyinen
Imatra	400	2900	800	kiinteä	nykyinen
Ruokolahti	402	3600	300	kiinteä	nykyinen
Simpele	409	2200	300	kiinteä	nykyinen
Saari	412	3300	400		nykyinen
YHTEENSÄ		41500	8500		

Muut nykyiset varastopaikat

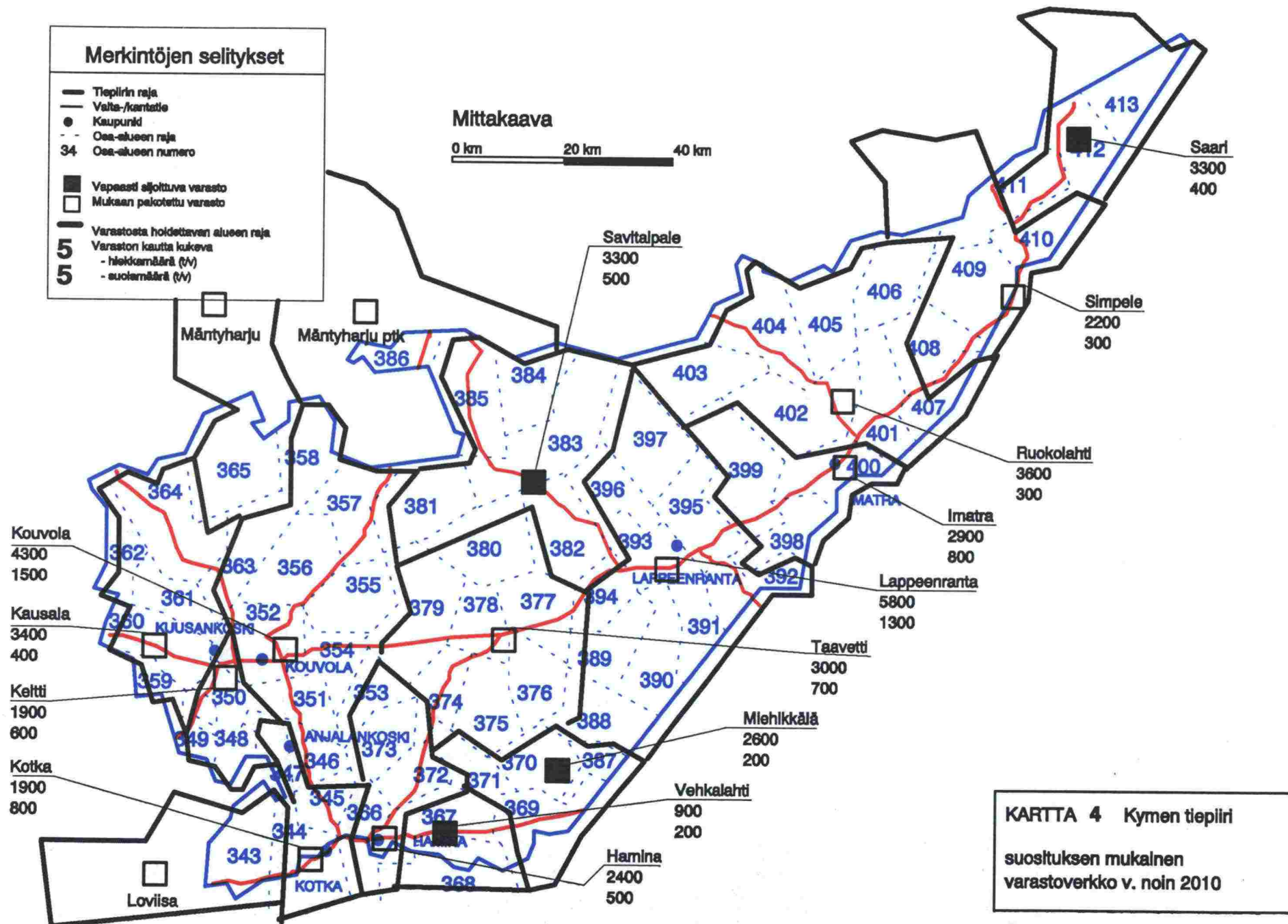
Kymen tiepiirin nykyisistä varastopaikoista viisi ei sisälly suositukseen. Nämä viisi varastopaikkaa ovat Pyhtää (osa-alue 343), Anjala (347), Jaala (364), Ylämaa (388) sekä Jänhiälä (399).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Simpeleen ja Saaren varastopaikkojen levitysalueet ulottuvat naapuripiirien puolelle. Vastaavasti naapuripiirien puolelta varastopaikkojen levitysalue ulottuu Kymen tiepiirin puolelle Loviisasta, Mäntyharjulta ja Mäntyharjun päätukikohdan varastopaikasta.

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



MIKKELIN TIEPIIRI (kartta 5)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **18 varastopaikkaa** sijoittuu Mikkelin tiepiiriin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 20 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 28.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Hartola	417	4100	400	kiinteä	nykyinen
Heinola	422	3300	800	kiinteä	nykyinen
Mäntyharju	430	2900	300	kiinteä	nykyinen
Mäntyharju tmp	431	3700	500	kiinteä	nykyinen
Kangasniemi	437	3100	300	kiinteä	nykyinen
Kutemajärvi	439	3700	200		
Pieksämäki	444	2900	500	kiinteä	nykyinen
Kantala	445	2200	200		
Mikkeli	452	6800	1300	kiinteä	nykyinen
Juva	462	3000	300	kiinteä	nykyinen
Joroinen	467	3800	600	kiinteä	nykyinen
Rantasalmi	473	2200	200	kiinteä	nykyinen
Sulkava	476	2600	100	kiinteä	nykyinen
Puumala	481	1900	0	kiinteä	nykyinen
Savonlinna	488	1800	400	kiinteä	nykyinen
Kerimäki	489	3700	300		
Enonkoski	491	1800	0		
Heinävesi	500	4600	400	kiinteä	nykyinen
YHTEENSÄ		58100	6800		

paikkojen levitysalueet sisältävät myös naapuripiirien alueita.

Vastaavasti Saaren ja Simpeleen varastopaikat saavat joitain alueita Mikkelin tiepiiriin puolelta.

Muut nykyiset varastopaikat

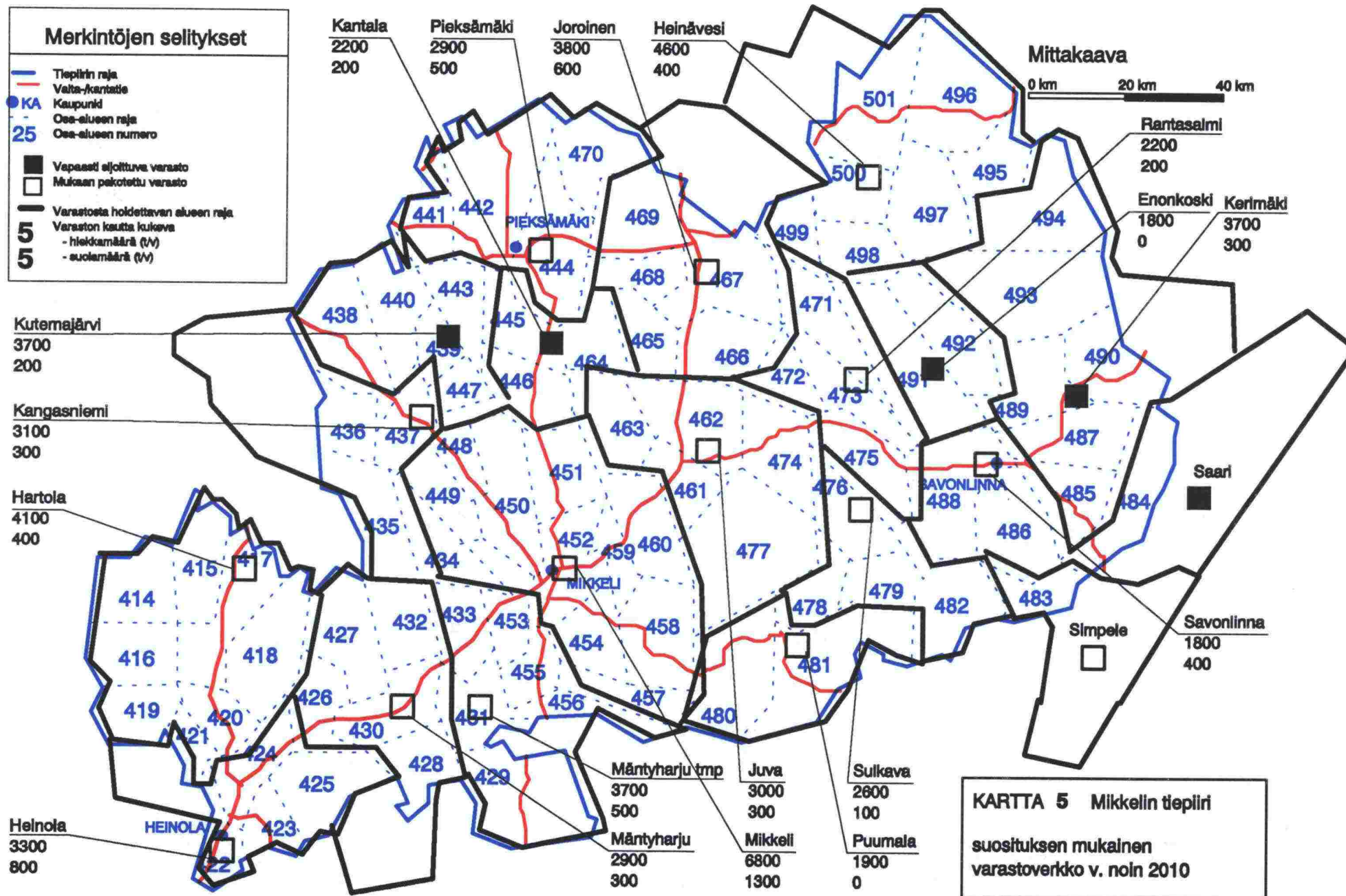
Nykyisistä varastopaikoista 6 ei sisälly suosituksen mukaisiin varastopaikkoihin. Nämä kuusi paikkaa ovat Sysmä (osa-alue 416), Pertunmaa (427), Ristiina (455), Punkaharju (485), Linjamäki (487) sekä Savonranta (493).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Heinolan, Kangasniemen, Mäntyharjun, Mäntyharjun tmp:n, Kerimäen, Heinäveden ja Joroisten varasto-

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



POHJOIS-KARJALAN TIEPIIRI (kartta 6)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetyistä verkosta **11 varastopaikkaa** sijoittuu Pohjois-Karjalan tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 16 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 18.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Kitee	508	3700	300	kiinteä	nykyinen
Tohmajärvi	514	3500	100	kiinteä	nykyinen
Joensuu	521	5000	600	kiinteä	nykyinen
Liperi	530	2300	100	kiinteä	nykyinen
Viinijärvi	533	4200	400	kiinteä	
Ilomantsi	542	3200	100	kiinteä	
Eno	551	1700	200	kiinteä	nykyinen
Uimaharju	553	2100	100		nykyinen
Juuka	566	3900	200	kiinteä	nykyinen
Liekka	572	4000	200	kiinteä	nykyinen
Nurmes	578	4200	200	kiinteä	nykyinen
YHTEENSÄ		37800	2500		

Muut nykyiset varastopaikat

Pohjois-Karjalan tiepiirin nykyisistä varastopaikoista seitsemän ei sisälly suosituksen mukaisiin varastopaikkoihin. Nämä seitsemän varastopaikkaa ovat Kesälahti (osa-alue 502), Vt 6 (503), Rasivaara (511), Honkavaara (519), Kovero (539), Polvijärvi (558) sekä Mankara (581).

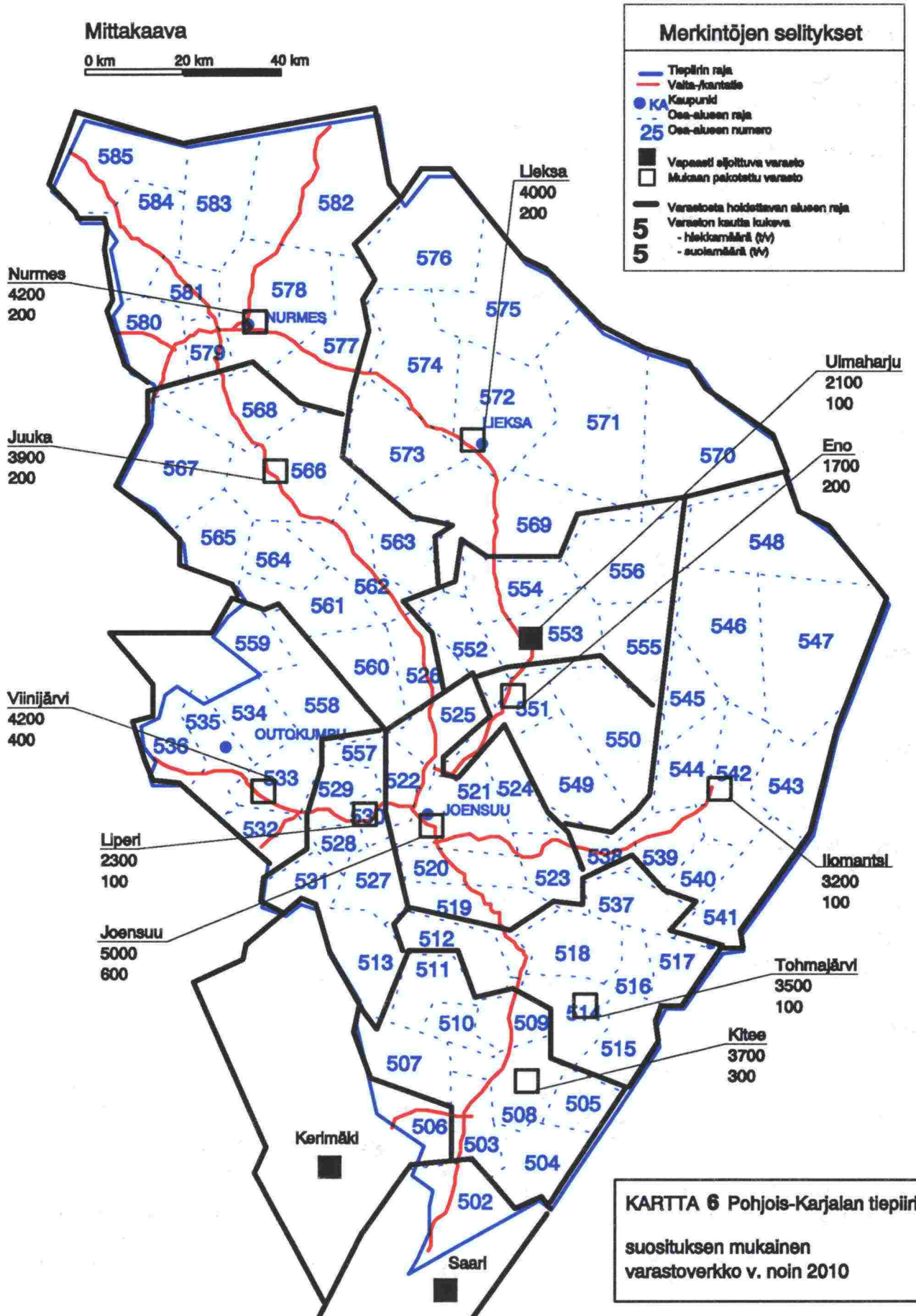
Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Viinijärven varastopaikan levitysalueeseen kuuluu alueita Kuopion puolelta. Vastaavasti Saaren ja Kerimäen varastopaikkojen levitysalueisiin kuuluu alueita Pohjois-Karjalan tiepiirin puolelta.

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon

VARASTOVERKKO



KUOPION TIEPIIRI (kartta 7)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **15 varastopaikkaa** sijoittuu Kuopion tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 14 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 17.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Leppävirta	589	2200	500	kiinteä	nykyinen
Suonenjoki	594	3600	600	kiinteä	nykyinen
Vehmasmäki	601	2900	600		
Kuopio	605	4300	1200	kiinteä	nykyinen
Tuusniemi	609	4300	400	kiinteä	nykyinen
Talluskylä	618	3000	100		
Vesanto	621	3600	100		
Pielavesi	623	4500	400	kiinteä	nykyinen
Lapinlahti	634	3800	300		
Nilsia	643	5300	300	kiinteä	nykyinen
Rautavaara	648	3800	100		nykyinen
Iisalmi	656	4600	800	kiinteä	nykyinen
Sukeva	661	2300	300		
Kiuruvesi	663	4100	200	kiinteä	nykyinen
Vieremä	665	2400	200		nykyinen
YHTEENSÄ		54700	6100		

Muut nykyiset varastopaikat

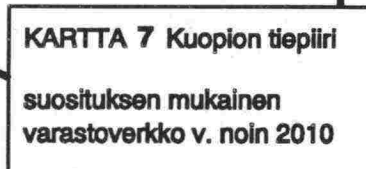
Nykyisistä varastopaikoista neljä ei sisälly suosituksen mukaisiin varastopaikkoihin. Nämä neljä paikkaa ovat Varkaus (osa-alue 586), Karttula (616), Kaavi (611) ja Sonkajärvi(658).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa Kuopion piirin alueella sen, että Rautavaaran, Sukevan ja Vesannon varastopaikkojen alueet ulottuvat naapuritiepiirien puolelle. Vastaavasti Joroisten, Heinäveden, Viinijärven ja Pihtiputaan varastopaikkojen levitysalueet ulottuvat Kuopion tiepiirin puolelle.

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



KESKI-SUOMEN TIEPIIRI (kartta 8)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **16 varastopaikkaa** sijoittuu Keski-Suomen tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 14 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 21.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Jämsä	677	3300	500	kiinteä	
Joutsa	679	1600	100	kiinteä	nykyinen
Korpilahti	684	1700	500	kiinteä	nykyinen
Juokslahti	685	1200	300		nykyinen
Jyväskylä tmp	691	1800	600	kiinteä	nykyinen
Hankasalmi	697	2300	300		nykyinen
Jyväskylä	699	4600	1200		nykyinen
Petäjävesi	702	4100	200	kiinteä	nykyinen
Keuruu	704	3600	700	kiinteä	nykyinen
Suolahti	714	2300	600	kiinteä	nykyinen
Saarijärvi	722	3200	300	kiinteä	nykyinen
Karstula	726	2700	200		nykyinen
Kyyjärvi	733	4400	300		
Viitasaari	737	2800	300	kiinteä	nykyinen
Pihtipudas	744	3400	300	kiinteä	nykyinen
Suolahti tmp	749	4100	500	kiinteä	nykyinen
YHTEENSÄ		47100	6900		

Muut nykyiset varastopaikat

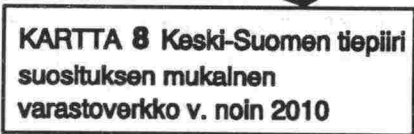
Keski-Suomen tiepiirin alueella kaikki nykyiset varastopaikat sisältyvät suosituksen mukaisiin varastopaikkoihin.

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Jämsän, Pihtiputaan ja Kyyjärven varastopaikkojen levitysalueet ulottuvat naapuripiirin puolelle. Vastaavasti Padasjoen, Kangasniemen, Vesannon, Reisjärven, Myllymäen ja Virtojen varastopaikkojen levitysalueet ulottuvat Keski-Suomen tiepiirin puolelle.

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



VAASAN TIEPIIRI (kartta 9)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **22 varastopaikkaa** sijoittuu Vaasan tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 27 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 31.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Pietarsaari	752	2100	500	kiinteä	nykyinen
Uusikaarlepyy	756	5100	1000		
Kokkola	758	4800	1200	kiinteä	nykyinen
Evijärvi	764	4600	200		
Vaasa	778	5500	1200	kiinteä	nykyinen
Seinäjoki	784	4000	900	kiinteä	nykyinen
Lapua	787	4900	1100	kiinteä	nykyinen
Alajärvi	793	3700	400	kiinteä	nykyinen
Alavus	798	5500	900	kiinteä	nykyinen
Lehtimäki	800	2900	100		nykyinen
Myllymäki	804	3400	300		
Ilmajoki	813	3800	600	kiinteä	nykyinen
Jalasjärvi	820	3900	500		nykyinen
Kauhajoki	824	4000	500	kiinteä	nykyinen
Jurva	831	2800	200		nykyinen
Laihia	833	4900	600	kiinteä	nykyinen
Yttermark	840	4800	400		nykyinen
Närpiö	841	2700	500		
Kristiinankaupunki	844	5000	500	kiinteä	nykyinen
Veteli	854	3500	400	kiinteä	nykyinen
Toholampi	866	3100	200		nykyinen
Kannus	897	4200	500	kiinteä	nykyinen
YHTEENSÄ		89200	12700		

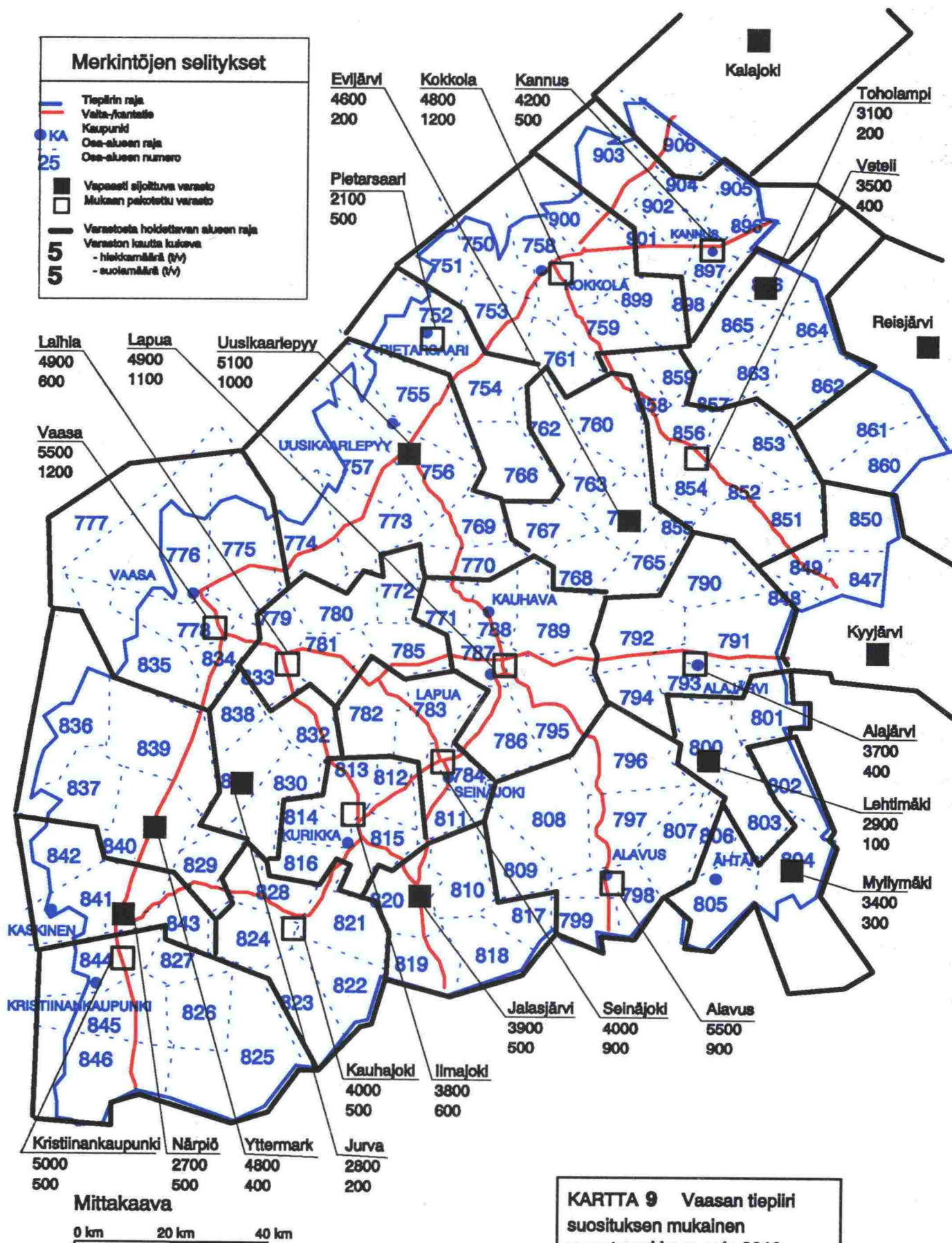
Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Myllymäen, Toholammin ja Kannuksen varastopaikkojen levi-
tysalueet ulottuvat naapuripiirien puolelle. Vastaavasti Kyyjärven, Reisjärven ja Kalajoen levi-
tysalueet ulottuvat Vaasan tiepiirin alueelle.

Muut nykyiset varastopaikat

Vaasan tiepiirin nykyisistä varastopaikoista 9 ei sisälly suosituksen mukaisiin varastopaikkoihin. Nämä 9 paikkaa ovat Teerijärvi (osa-alue 760), Oravainen (773), Vöyri (780), Ylistaro (782), Kauhava (788), Soini (801), Ähtäri (805), Närpiö ptk (Pirttikylä) (839) sekä Kälviä (900).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset**Kartan tulkinnassa on huomattava:**

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



OULUN TIEPIIRI (kartta 10)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **32 varastopaikkaa** sijoittuu Oulun tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 37 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 41.

Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Reisjärvi	867	4600	200		
Pyhäsalmi	881	3800	400	kiinteä	nykyinen
Nivala	890	3400	300		nykyinen
Ylivieska	912	3400	400	kiinteä	nykyinen
Kalajoki	919	4000	500		nykyinen
Oulainen	928	4300	400	kiinteä	nykyinen
Haapavesi	938	4100	400		
Pyhäntä	941	4000	100		
Piippola	943	2600	300	kiinteä	nykyinen
Rantsila	951	4200	500		nykyinen
Raahe	962	4400	600	kiinteä	nykyinen
Kempele	971	5000	1300	kiinteä	nykyinen
Muhos	979	3500	500	kiinteä	nykyinen
Oulu	982	3700	1500	kiinteä	nykyinen
Ylikiiminki	987	2000	100		nykyinen
Ii	991	2400	400	kiinteä	nykyinen
Kuivaniemi	998	5000	200		
Pudasjärvi	1006	3700	200	kiinteä	nykyinen
Rytinki	1009	1500	0		
Taivalkoski	1017	3200	100	kiinteä	nykyinen
Kuusamo	1030	6400	100	kiinteä	nykyinen
Kuhmo	1042	4300	100	kiinteä	nykyinen
Lentiira	1048	2500	0		nykyinen
Sotkamo	1058	4100	200	kiinteä	nykyinen
Kajaani	1070	2900	300	kiinteä	nykyinen
Paltamo	1073	4000	300		nykyinen
Vaala	1082	3700	300	kiinteä	nykyinen
Hyrnsalmi	1092	2500	100	kiinteä	nykyinen
Puolanka	1097	3300	100	kiinteä	nykyinen
Suomussalmi	1107	3400	200	kiinteä	nykyinen
Näljänkä	1114	1500	0		
Kianta	1118	2200	0		nykyinen
YHTEENSÄ		113600	10100		

Muut nykyiset varastopaikat

Nykyisistä Oulun tiepiirin varastopaikoista 11 on sellaisia, jotka eivät sisälly suositukseen. Nämä 11 varastopaikkaa ovat Haapajärvi (osa-alue 872), Sievi (894), Kärämäki (884), Haapavesi (934), Pyhäjoki (923), Vihanti (959), Kestilä (948), Vuolijoki (1068), Kiiminki (986), Pintamo (Korento) (1011) sekä Käylä (1035).

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Kalajoen, Reisjärven ja Kuivaniemen varastopaikkojen levitysalueeseen kuuluu alueita muista tiepiireistä.

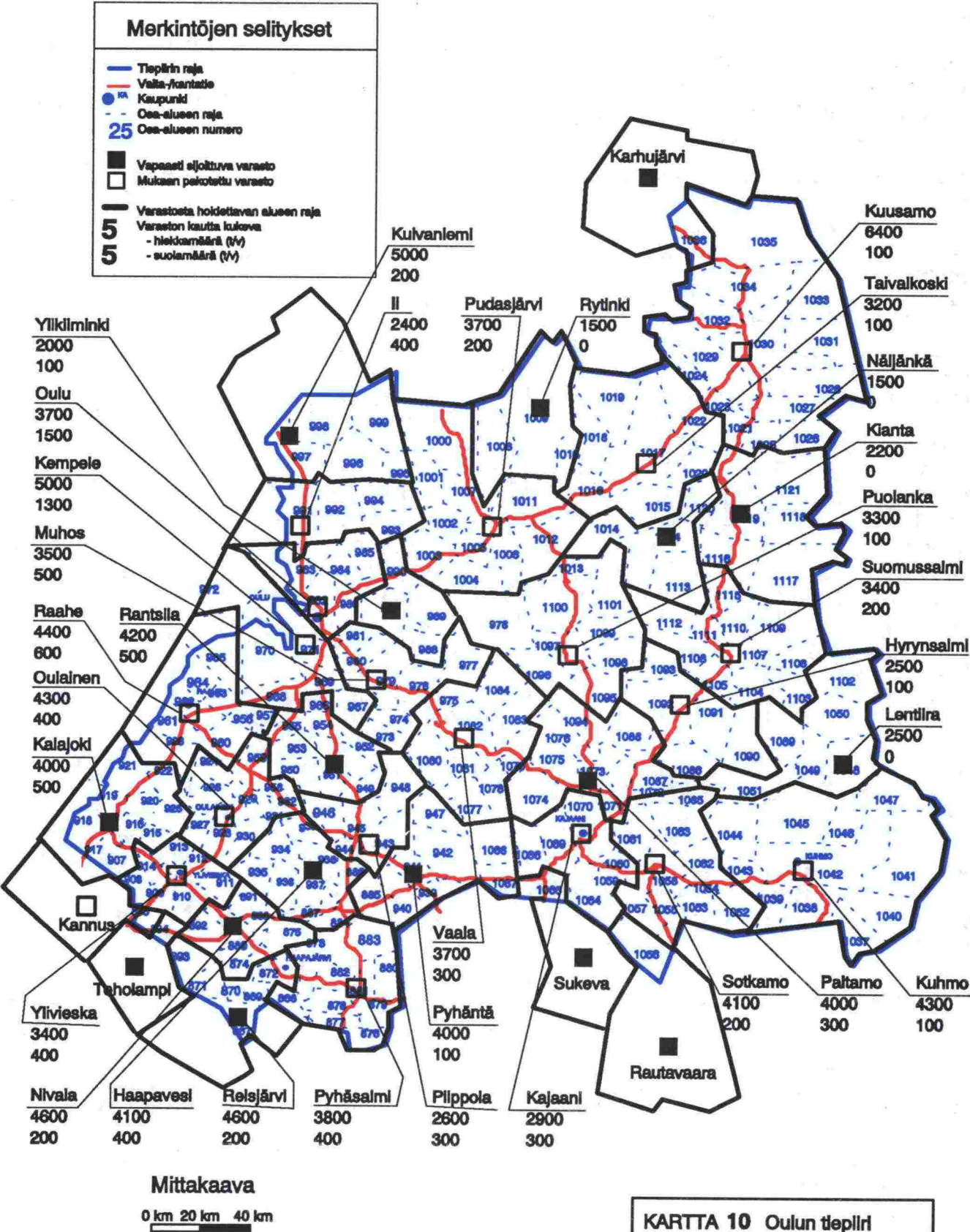
Vastaavasti Kannuksen, Toholammin, Sukevan, Raatavaaran ja Karhujärven varastopaikkojen levitysalueisiin kuuluu alueita Oulun tiepiiristä.

Edellä olevassa taulukossa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Kartan tulkinnessa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon

VARASTOVERKKO



LAPIN TIEPIIRI (kartta 11)**Varastopaikkojen lukumäärä**

Esitetystä verkosta **25 varastopaikkaa** sijoittuu Lapin tiepiirin alueelle. Nykyisten varastopaikkojen lukumäärä on *liitteen 15* perusteella 24 ja niillä olevien varastorakennusten määrä 24.

Seuraavassa on esitetty **edullisimmat varastopaikat** (mukaan pakotetut varastopaikat on varustettu maininnalla kiinteä) sekä kunkin varastopaikan kautta kulkevan hiekan ja suolan määrä (t/v):

Tiepiirirajojen huomioimatta jättämisen vaikutukset

Tiepiirirajojen huomioimatta jättäminen aiheuttaa piirin alueella sen, että Kuivaniemen varastopaikan levitysalueeseen kuuluu alueita Lapin tiepiiristä.

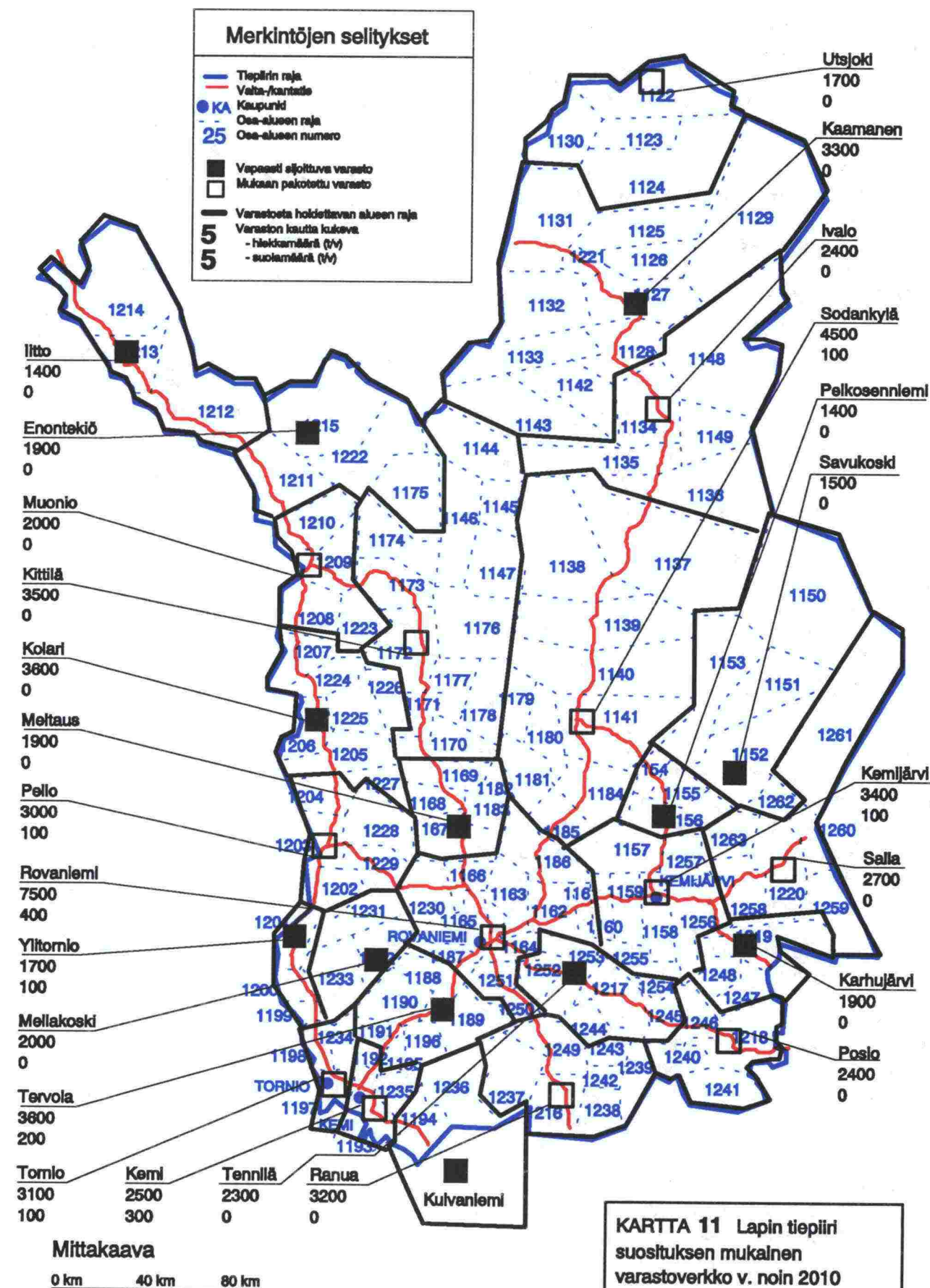
Sijaintipaikka	Osa-alueen numero	Hiekkaa t/v	Suolaa t/v	Kiinteä varasto	Nykyinen varasto
Utsjoki	1122	1700	0	kiinteä	nykyinen
Kaamanen	1127	3300	0		nykyinen
Ivalo	1134	2400	0	kiinteä	nykyinen
Sodankylä	1141	4500	100	kiinteä	nykyinen
Savukoski	1152	1500	0		nykyinen
Pelkosenniemi	1156	1400	0		nykyinen
Kemijärvi	1158	3400	100	kiinteä	nykyinen
Rovaniemi	1164	7500	400	kiinteä	nykyinen
Meltaus	1167	1900	0		nykyinen
Kittilä	1172	3500	0	kiinteä	nykyinen
Tervola	1189	3600	200		nykyinen
Kemi	1193	2500	300	kiinteä	nykyinen
Tornio	1197	3100	100	kiinteä	nykyinen
Ylitornio	1201	1700	100		nykyinen
Pello	1203	3000	100	kiinteä	nykyinen
Kolari	1206	3600	0		nykyinen
Muonio	1209	2000	0	kiinteä	nykyinen
Iitto	1213	1400	0		
Enontekiö	1215	1900	0		
Ranua	1216	3200	0	kiinteä	nykyinen
Posio	1218	2400	0	kiinteä	nykyinen
Karhujärvi	1219	1900	0		nykyinen
Salla	1220	2700	0	kiinteä	nykyinen
Mellakoski	1232	2000	0		
Tennilä	1253	2300	0		
YHTEENSÄ		68400	1400		

Muut nykyiset varastopaikat

Lapin tiepiirin nykyisistä varastopaikoista kolme ei sisälly suosituksen mukaisiin varastopaikoihin. Nämä kolme paikkaa ovat Simo (osa-alue 1194), Vanttauskoski (1217) sekä Karhakamaa (1163).

Kartan tulkinnassa on huomattava:

- * varastoverkkoa on pidettävä ohjeellisena
- * kartalla on esitetty vain varastopaikat, ei varastojen lukumäärää
- * varastopaikoista hoidettavien alueiden rajat ovat vain karkeasti suuntaa antavia
- * tiepiirien välisiä rajoja ei ole otettu tarkastelussa huomioon



Vertailu nykyiseen varastoverkkoon

Verrattaessa suosituksen varastopaikkojen kokonaismäärää nykyisten varastopaikkojen määrään (259) voidaan todeta, että varastopaikkojen määrää olisi edullista **vähentää noin 15 %** nykyisestä.

Seuraavassa taulukossa varataan suosituksen mukaisten varastopaikkojen siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannuksia nykyisten 259 varastopaikan (332 rakennusta) vastaaviin kustannuksiin. Lisäksi taulukossa on esitetty 260 käytännön syyt huomioon ottaen edullisimman varastopaikan kustannukset.

sä 17 sekä nykyisten liuossuola-asemien sijoituspaikat liitteessä 18.

Nykyisen varastoverkon muuttaminen suosituksen mukaiseksi voidaan käytännön seikat huomioon ottaen toteuttaa vain asteittain pitkän ajan kuluessa. Yksittäisten varastojen kohdalla muutoksia voidaan tehdä useimmiten vasta varaston uusimistarpeen tultua ajankohtaiseksi.

	Suositus; 220 varasto- paikkaa (Mmk/v)	Nykytila; 259 varasto- paikkaa (Mmk/v)	Edullisimmat 260 varasto- paikkaa *) (Mmk/v)	Suosituksen ja nykytilan ero (Mmk/v)
Hiekoituksen siirtoajokustannus	23.75	23.11	20.42	+ 0.64
Hiekoituksesta aiheutuva tienkäyttäjän ajokustannus	2.17	2.11	1.86	+ 0.06
Suolauksen siirtoajokustannus	3.22	2.90	2.76	+ 0.32
Suolauksesta aiheutuva tienkäyttäjän ajokustannus	14.11	12.71	12.08	+ 1.40
Varastokustannukset	36.30	42.74 **)	42.90	- 6.44
Yhteensä	79.55	83.57	80.02	- 4.02

*) Sisältää mukaan pakotetut tukikohdat ja kalliovarastot (liite 13).

**) Varastokustannukset laskettu samoilla perusteilla kuin suositukselle; yksi keskimääräinen varasto/sijoituspaikka.

Suosituksen mukaisten varastopaikkojen kustannukset ovat edellä olevan perusteella **noin 5 % edullisemmat kuin nykyisillä** varastopaikoilla. Kustannuseron syntymiseen vaikuttavat toisaalta varastopaikkojen sijoittuminen nykyistä edullisempiin paikkoihin ja toisaalta varastokustannusten pieneneminen varastomäärän pienentyessä.

Verrattaessa nykyisten varastopaikkojen kustannuksia 260 edullisimmin sijoitetun varastopaikan kustannuksiin, havaitaan niiden välillä noin 3.5 Mmk kustannusero. Tämä kustannusero syntyy varastojen sijoittamisesta nykyisiä sijoituspaikkoja edullisempiin paikkoihin.

Nykyisten varastojen tiedot on esitetty liitteessä 15, hiekkavarastojen sijoituspaikat liitteessä 16, nykyisten suolavarastojen sijoituspaikat liittees-

5. SUOLASATAMAT

Työn yhteydessä tarkasteltiin myös sitä, minkä sataman kautta kannattaa kukin suolavarasto täyttää.

Olettamuksena tässä tarkastelussa oli, että kaikki maahantuotava suola tulee laivakuljetuksina. Suolavarastopaikkoina oletettiin olevan suosituksen mukaisten varastopaikkojen. Suolamääräksi oletettiin niiden kautta kulkevaksi laskettu suolamäärä.

Tarkasteltavina satamina olivat ne satamat, joiden kautta oletettiin olevan mahdollista tuoda suolaa laivakuljetuksina.

Nykyiset laivakoot ovat Saimaan satamissa keskimäärin 1 500...2 000 t ja merisatamissa keskimäärin 2 000...3 500 t, yksittäiset laivat jopa 10 000 t. Eri satamissa on lisäksi laivakokoa rajoittavia tekijöitä.

Eri satamien suolanpurkausmahdollisuudet ja muut rajoitukset tulee selvittää erikseen tarkemmin.

Kartalla 12 on esitetty kukin satama sekä sen kautta kulkevan suolan määrä ja se alue, jolle on edullisinta tuoda suola kyseisen sataman kautta.

Karttaa voidaan käyttää apuna eri satamia kilpailutettaessa. Vierekkäisten satamien edullisuuden ratkaisevat lopulta satamatoimintoihin liittyvien maksujen ja kuljetuskustannusten suuruus. Tämän vuoksi ovatkin kartalla 12 esitetyt suolamäärät vain ohjeellisia.

Eri satamien välisten kustannusten vertailua varten on syytä tehdä laskentaohjelma, jonka avulla voidaan ottaa huomioon eri kustannustekijöiden muutokset.

6. SUOLAUKSEN KOKONAISKUSTANNUSTEN MUODOSTUMINEN

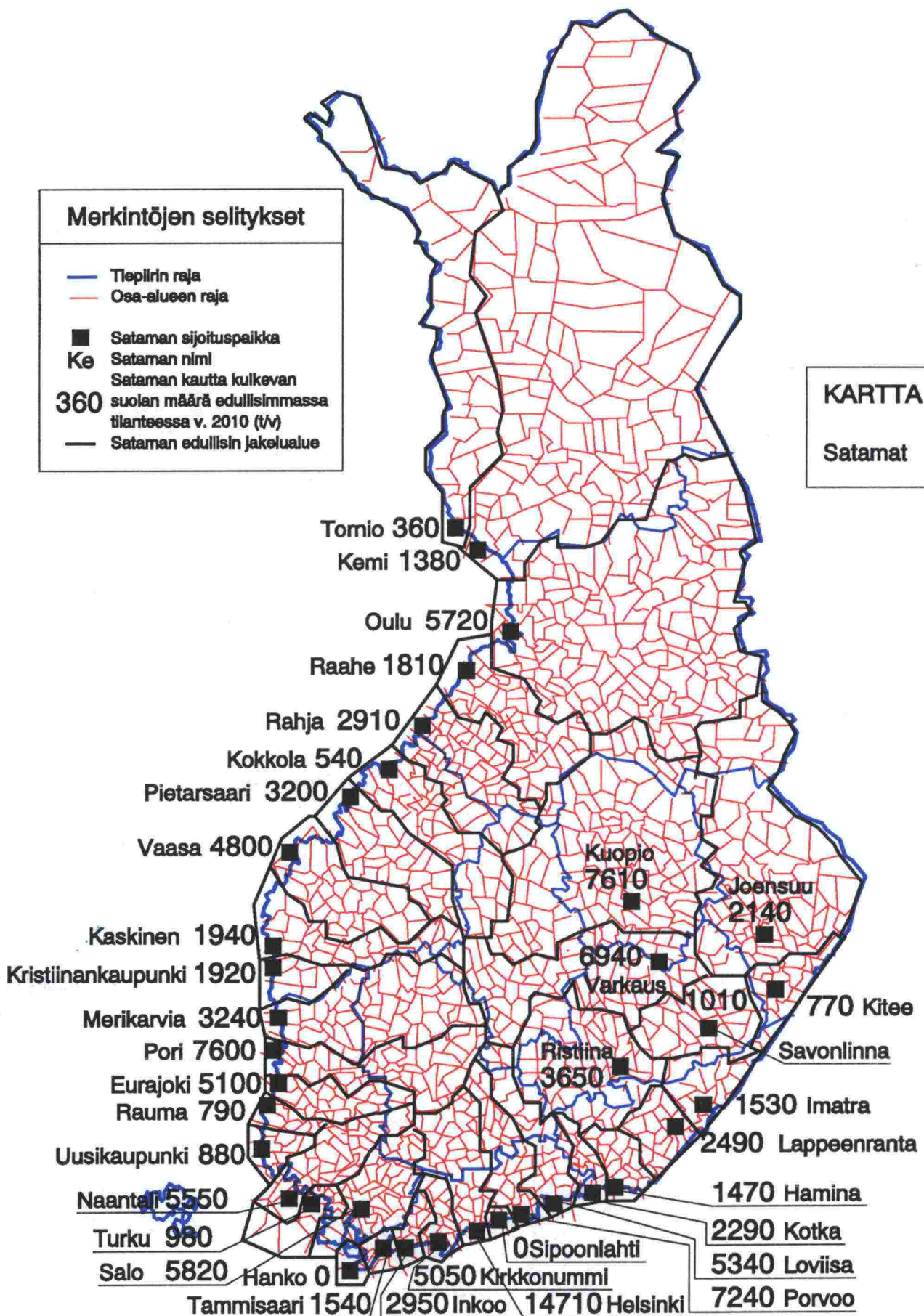
Kuvassa 1 on esitetty nykykäytäntö 10 000 tonnin suolaerän vaihtoehtoisista varastointi- ja kuljetusketjuista alkaen suolan tuontisatamasta ja päätyen suolattavalle tielle ja ottaen huomioon vielä suolauksen jälkityöt.

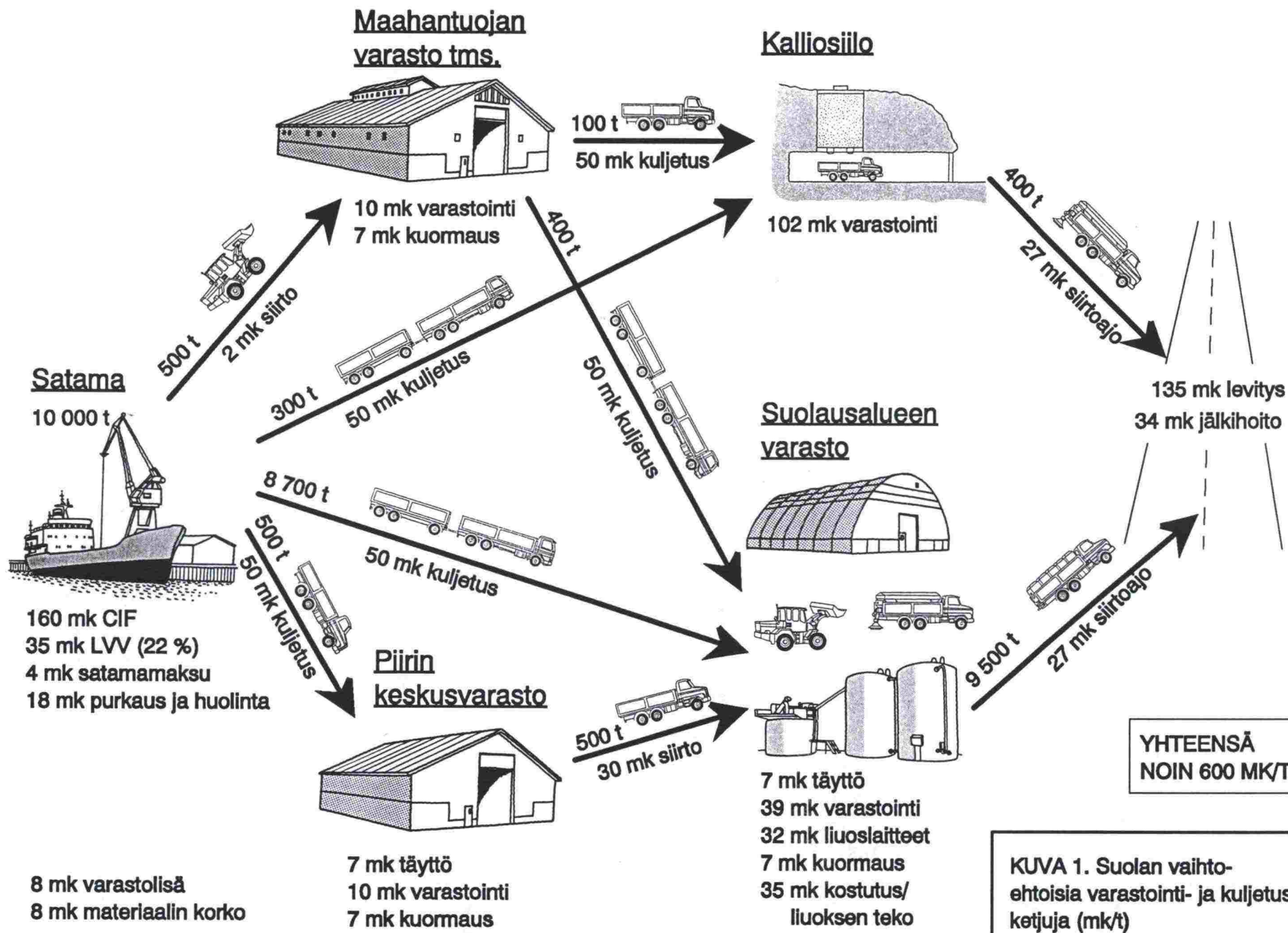
Tienkäyttäjän kustannusten laskentaperusteet on esitetty liitteessä 20. Kustannuksiin on sisällytetty seuraavat tekijät:

- suolan ostohinta liikevaihtoveroineen
- satamamaksu, laivan purkaus ja huolinta
- suolan siirtokustannukset eri vaiheissaan
- varastointi sisältäen varaston pääoman ja ylläpidon
- varastojen täyttö ja suola-ajoneuvon kuorma
- liuossuolan laitteet ja sen valmistus, rakeisen suolan kostutus
- suolan levitys siirtoajoneuvoon
- suolauksen jälkityöt
- suolan varastolisä ja suolaan sidotun pääoman korko

Vaihtoehtoisia ketjuja on periaatteessa kuusi:

1. Laivasta suoraan tiemestaripiiriin hallivarastoon ja sieltä edelleen tielle. Tämä on perinteisin ketju ja on arvioitu, että sen kautta kulkee huomattavin osa vuosittaisesta kulu- tuksesta, noin 87 %. Ketjun kokonaiskustannukset ovat liitteenä esitettyjen perusteiden mukaan laskettuna 599 mk/t.
2. Laivasta suoraan tiemestaripiiriin kalliosiiloon (kalliohalliin) ja sieltä edelleen levitettäväksi tielle. Tätä ketjua pitkin arvioitiin kulkevan noin 3 % vuosittaisesta suolamäärästä. Ketjun kustannukset ovat 648 mk/t.
3. Laivasta keskusvaraston (varmuusvarasto) kautta tiemestaripiiriin hallivarastoon ja sieltä edelleen tielle. Tämä on perinteinen ketju, mutta volyymiltään ei kovin suuri, arviolta 5 % koko suolamäärästä. Ketjun kokonaiskustannukset ovat 653 mk/t.





4. Laivasta satamassa olevaan tielaitoksen maahantuojan tms. varastoon ja sieltä tiemestaripiirin hallivaraston kautta levitettäväksi tielle. On arvioitu tätä ketjua kulkevan noin 4 % vuosittaisesta suolamäärästä. Kokonaiskustannukset 618 mk/t.
5. Laivasta satamassa olevaan varastoon ja sieltä tiemestaripiirin kalliosiilon kautta edelleen tielle. Arvio on, että tätä ketjua kulkee vain 1 % suolan kokonaismäärästä. Ketjun kokonaishinta on 667 mk/t.
6. Laivasta sataman varastoon ja sieltä suoraan tielle. Tätä ketjua pitkin kulkee nykyisin erittäin vähän suolaa. Kokonaiskustannukset ovat 515 mk/t.

Suolan **kokonaiskustannuksiksi muodostuu keskimäärin yli 600 mk/t** eli yli 70 Mmk/v, kun arvioidaan käytettävän vuosittain 120 000 t. Eri reittien kustannusten muodostuminen on esitetty tarkemmin *liitteessä 21*.

Kaikkien eo. ketjujen kustannuksiin on sisällytetty samansuuruisina muut kustannukset paitsi varastointiin ja kuljetukseen liittyvät kustannukset, jotka vaihtelevat eri vaihtoehdoissa. Esimerkiksi liuossuolan vuosittaiset valmistuskustannukset laitteineen on jaettu kaikille suolatonneille riippumatta, mitä ketjua pitkin suola kuljetetaan. Näin saadaan selkeämmin erotetuksi varastoinnin ja kuljetuksen eroista johtuvat kustannuserot.

Vaihtoehtoisten kuljetusketjujen perusteella voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

1. Kaikkein edullisin on se suolaketju, jossa suola puretaan laivasta satamassa olevaan varastoon esimerkiksi pyöräkuormaajalla tai mieluummin kahmarilla. Satamavarastosta suola levitetään suoraan tielle. Tämä on tienpitäjän kustannusten kannalta suositeltavaa siellä, missä siirtoajoa satamasta suolattavalle tieverkolle on noin 10 km.
2. Suolan varmuusvarastointi on yleensä edullisinta hoitaa satamassa olevassa varastossa, josta suola haetaan lähiympäristön teiden suolaukseen ja josta täydennetään vajaaksi tyhjentyneet tiemestaripiirivarastot, mikäli suolalaivaa ei ole tulossa.

3. Toiseksi edullisin tapa varmuusvarastoinnille on laajentaa keskeisen tiemestaripiirin varastoa niin, että se palvelee myös varmuusvarastointia. Lisätilavuutta saadaan edullisemmin kuin kokonaan uuden varaston rakentamisella.
4. Suolan ylimääräistä käsittelyä tulisi välttää, koska jokainen käsittelykerta aiheuttaa lisäkustannuksia 2-50 mk/t.
5. Mikäli suolan toimitus tapahtuisi vieläkin enemmän jatkuvana, voitaisiin alentaa seuraavia kustannuseriä:
 - suolan pääomakustannuksista noin puolet (4 mk/t), koska kierto nopeutuisi ehkä kaksinkertaiseksi
 - tiemestaripiirin varastoinnin kustannuksia, koska tasaisemmalla toimituksella varastojen kokoa voitaisiin pienentää, kustannusvaikutus voisi olla 10-20 mk/t.

Tällöin varmuusvarastointi tulisi aiempaa tärkeämmäksi. Se ei merkitse kuitenkaan varastotilan lisäämistä, vaan toimituksen varmuutta. Suolan toimitus talvella on jonkin verran kalliimpaa kuin syksyllä, mikä myös tulee ottaa huomioon.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOKEHITTÄMISSUOSITUKSET

Varastopaikkojen lukumäärä

Liitteessä 13 esitetty kustannusten **summakäyrä on varsin laakea**. Kokonaiskustannusten ero on alle 1 Mmk/v varastopaikkojen määrän ollessa välillä 190 - 270.

Varastopaikkojen määrän muuttaminen suosituksen mukaisesta optimista ei siis nosta kokonaiskustannuksia kovinkaan oleellisesti. Mikäli varastopaikkojen lisääminen toiminnan tms. syyn kannalta katsotaan tarpeelliseksi, ei sitä kokonaiskustannusten kasvamisen perusteella kannata jättää tekemättä.

Tienkäyttäjäkustannukset

Laskelmissa on otettu huomioon tienkäyttäjäkustannukset vain niiltä osin kun niitä ei otettu huomioon tukikohtaverkkotarkastelun yhteydessä.

Mikäli tienkäyttäjäkustannuksia ei otettaisi huomioon olisi edullisin varastopaikkojen määrä 9 %:n korolla **noin 180**. Jos tienkäyttäjäkustannukset puolestaan otettaisiin huomioon täysimääräisinä, olisi edullisimmassa varastoverkossa **noin 280** varastopaikkaa.

Pääoman korkoprosentti

Pääoman koroksi valittiin laskelmissa 9 % (valtiokonttorin suositus 8,9 %). Mikäli korkoprosentti muuttuu, **vaikuttaa se oleellisesti edullisimpien varastopaikkojen määrään**. 9 %:n korolla määrä on 200 - 270, 6 %:n korolla 240 - 280 ja 12 %:n korolla 180 - 220.

Suolan kulku

- Suolan levittäminen suoraan satamavarastosta tielle on tienpitäjän kustannusten kannalta suositeltavaa siellä, missä siirtoajoa satamasta suolattavalle tieverkolle on noin 10 km.
- Suolan varmuusvarastointi on yleensä edullisinta hoitaa satamassa olevassa varastossa.
- Suolan käsittelykerrat tulisi minimoida.
- Suolan jatkuva toimitus alentaisi seuraavia kustannuseriä:
- pääomakustannuksista noin puolet

- tiemestaripiirin varastoinnin kustannuksia 10-20 mk/t.

Suolanhankintasataman valinta

Laskentaohjelma suolan hankintaa varten. Olisi hyvä kehittää laskentaohjelma, jonka avulla optimoidaan suolan tuontisatamia lähtötietoina ovat:

- suolavarastot ao. suolaerälle
- kuljetuskustannukset (matkat) 2 - 3 vaihtoehtoisesta satamasta ao. varastoille
- huolinta- ja käsittelymaksut satamassa
- satamamaksu.

Tuloksena saadaan asianomaiselle suola-laivalle edullisin satama reaalihinnoin laskettuna.

8. KIRJALLISUUSLUETTELO

Tiehallitus, tuotannon ohjaus 1992. Yleisten teiden kunnossapitotilasto 1991. Helsinki. Tielaitoksen tilastoja 3/1992. TIEL 3302895-92.

Tielaitos 1992. Tielaitoksen tukikohtaverkko. Helsinki. Tielaitoksen selvityksiä 14/1992. TIEL 3200070.

Tiehallitus 1990. Tieliikenteen ajokustannukset 1990. Helsinki. TIEL 703614-90

Tie- ja vesirakennushallitus, tuotanto-osasto 1989. Hiekka- ja suolavarastot, varastoinnin kokonaiskustannukset ja suolahiekan teko. Helsinki.

Uudenmaan tiepiiri 1989. Hiekka- ja suolavarastojen sijoittamissuunnitelma. Helsinki.

Tie- ja vesirakennushallitus, käyttöosasto 1986. Teiden talvihoito, I osa, tavoitteet, toimenpiteet. Helsinki. TVH 743944.

Tie- ja vesirakennushallitus, käyttöosasto 1986. Teiden talvihoito, II osa, menetelmäohjeet. Helsinki. TVH 743944.

Tiehallitus 1990. Vuokra-autot ja työkoneet sekä konepankin kalusto omajohtoisissa töissä 1989. Helsinki. TIEL 712888.

Tie- ja vesirakennushallitus, kunnossapito-toimisto 1988. Kunnossapidon nykytilakuvaus.

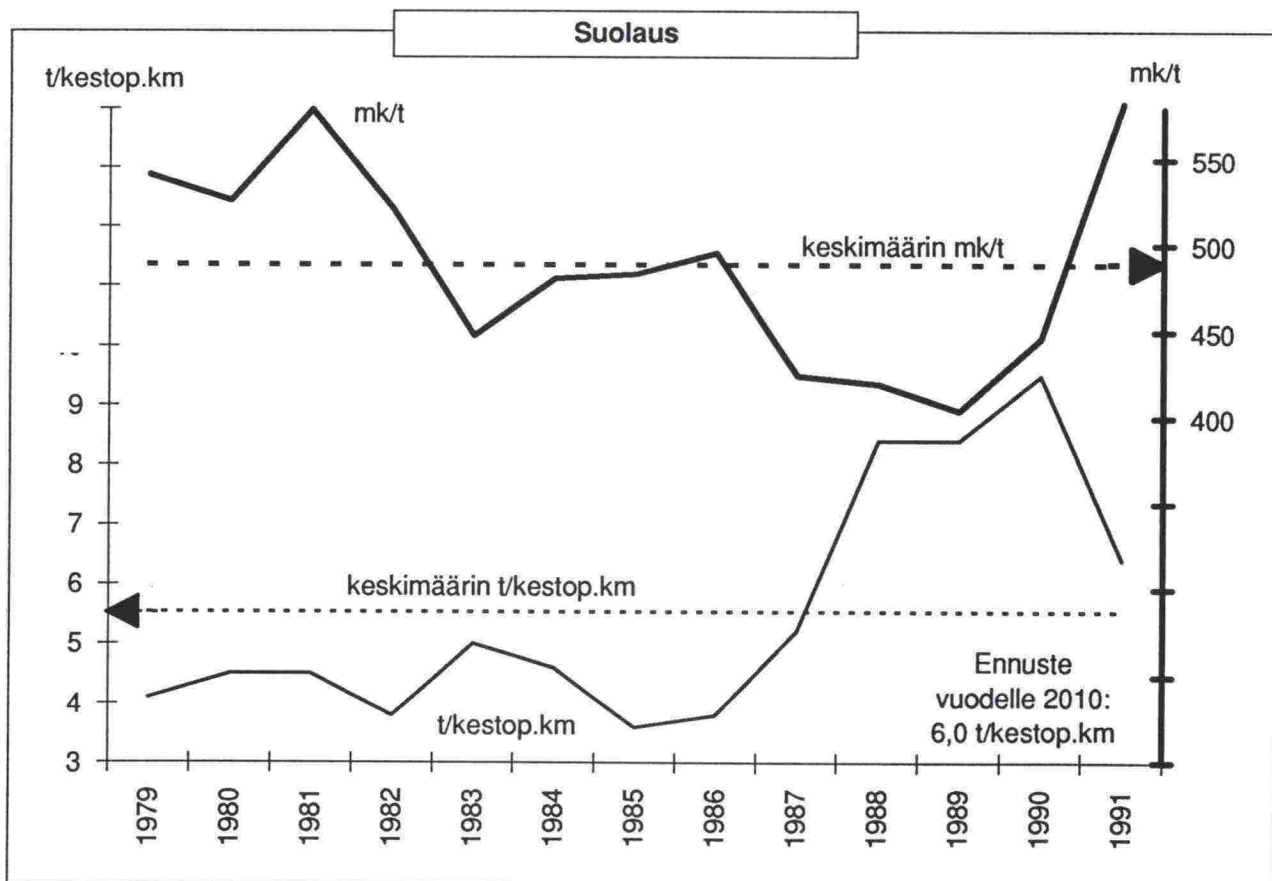
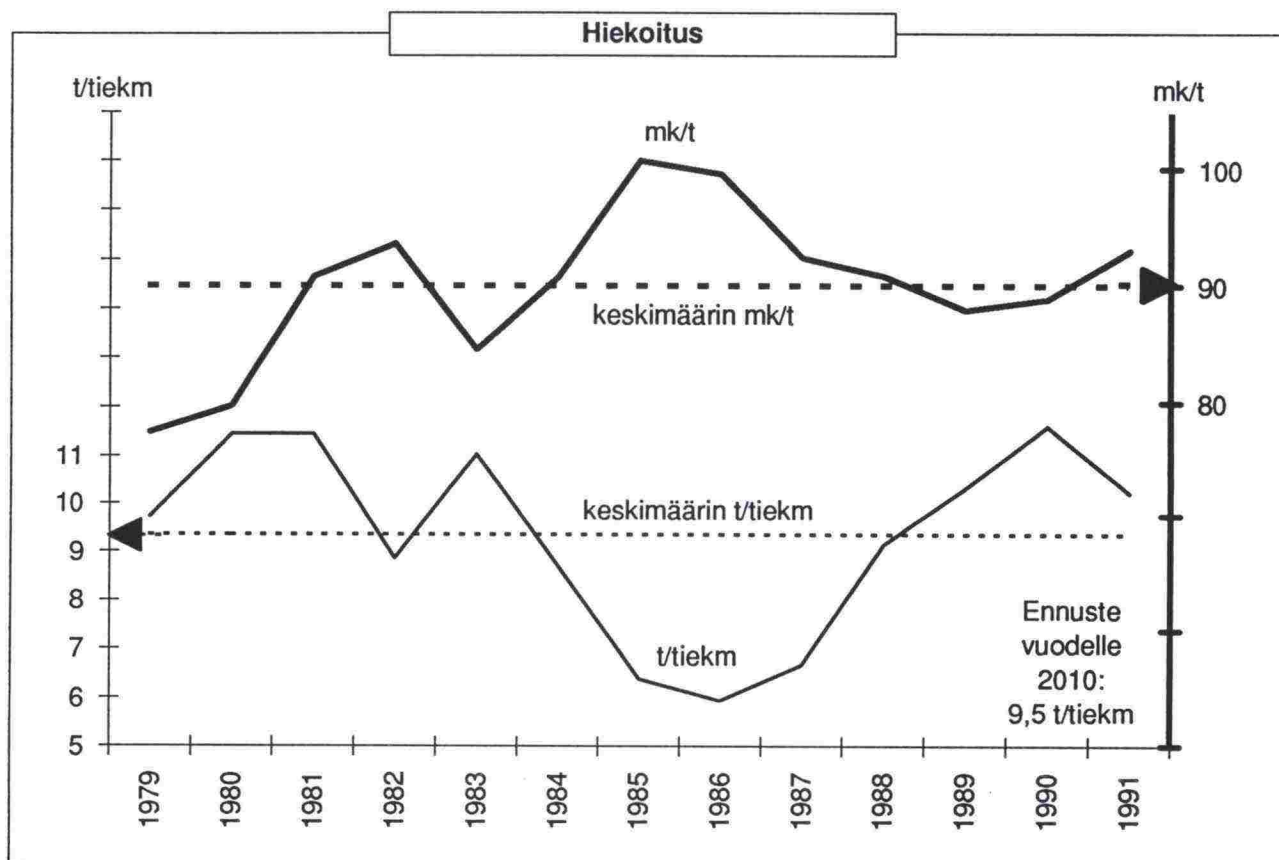
Oulun tiepiiri, tekniset palvelut 1991. Tietoja kunnossapitotoimialan toiminnasta vuodelta 1990. Oulu.

Lappalainen, Heikki 1990. Suomessa suolasuikun aikaan. Tie ja liikenne 10/90, s.12-13.

9. LIITTEET

1. Hiekan ja suolan kokonaishinta ja kulutus vuosina 1979 - 1991
2. Hiekan ja suolan kulutus kunnossapitoluokittain vuosilta 1989 - 1991
3. Työssä käytetty kunnossapitoaluejako
4. Hiekan ja suolan kulutus eri kunnossapitoalueilla kunnossapitoluokittain vuosina 1989 - 1991
5. Arvioitu hiekan ja suolan kulutus vuonna 2010
6. Siirtoajokustannusten laskentaperusteet
7. Materiaalivarastojen lukumäärän muuttamisesta tienkäyttäjille aiheutuvat kustannukset
8. Materiaalivarastokustannukset
9. Keskimääräisen materiaalivaraston kustannukset
10. Teoreettisesti edullisin varastopaikkojen lukumäärä
11. Herkkyystarkastelu
12. Varastoverkkoon mukaan pakotetut tukikohdat ja kalliovarastot
13. Käytännön syyt huomioon ottaen edullisin varastopaikkojen lukumäärä
14. Edullisimman varastopaikkojen lukumäärän tarkempi tarkastelu
15. Tielaitoksen materiaalivarastot 21.9.1992
16. Tielaitoksen nykyisten hiekkavarastojen sijoituspaikat
17. Tielaitoksen nykyisten suolavarastojen sijoituspaikat
18. Tielaitoksen nykyisten liuossuola-asemien sijoituspaikat
19. Suolasatamat
20. Suolan kulkukaavion laskentaperusteet
21. Suolan kulkureittien kustannuksia

HIEKAN JA SUOLAN KOKONAISHINTA JA KULUTUS VUOSINA 1979 - 1991



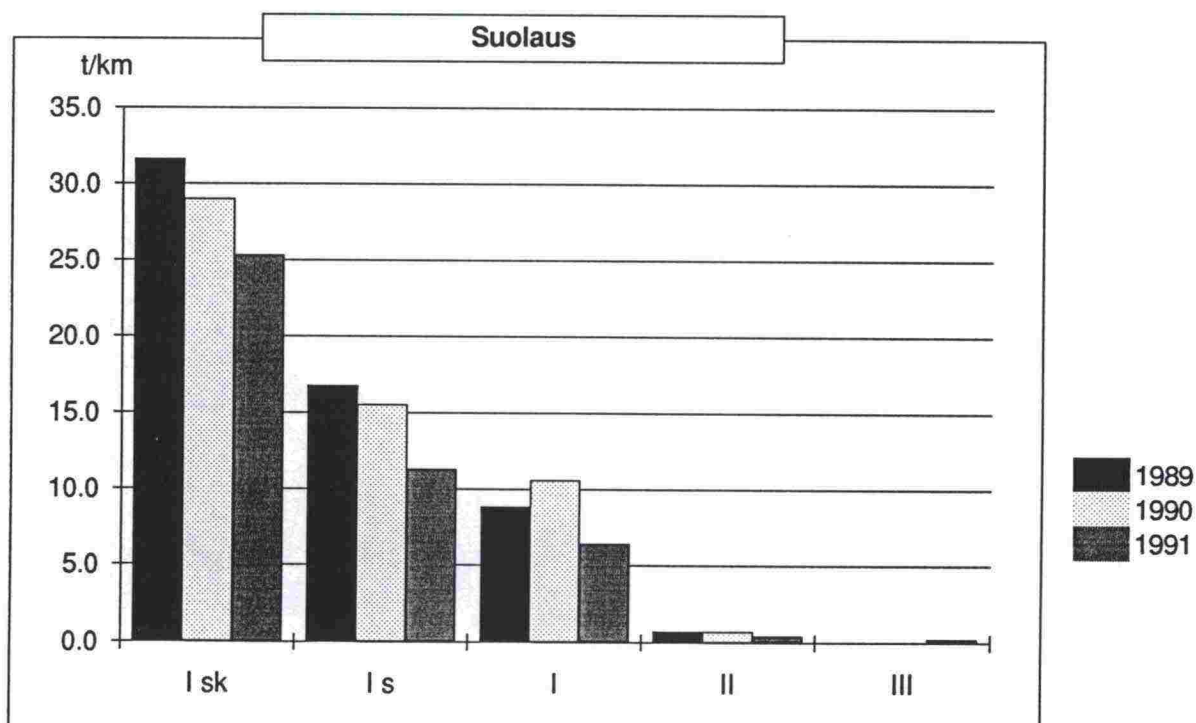
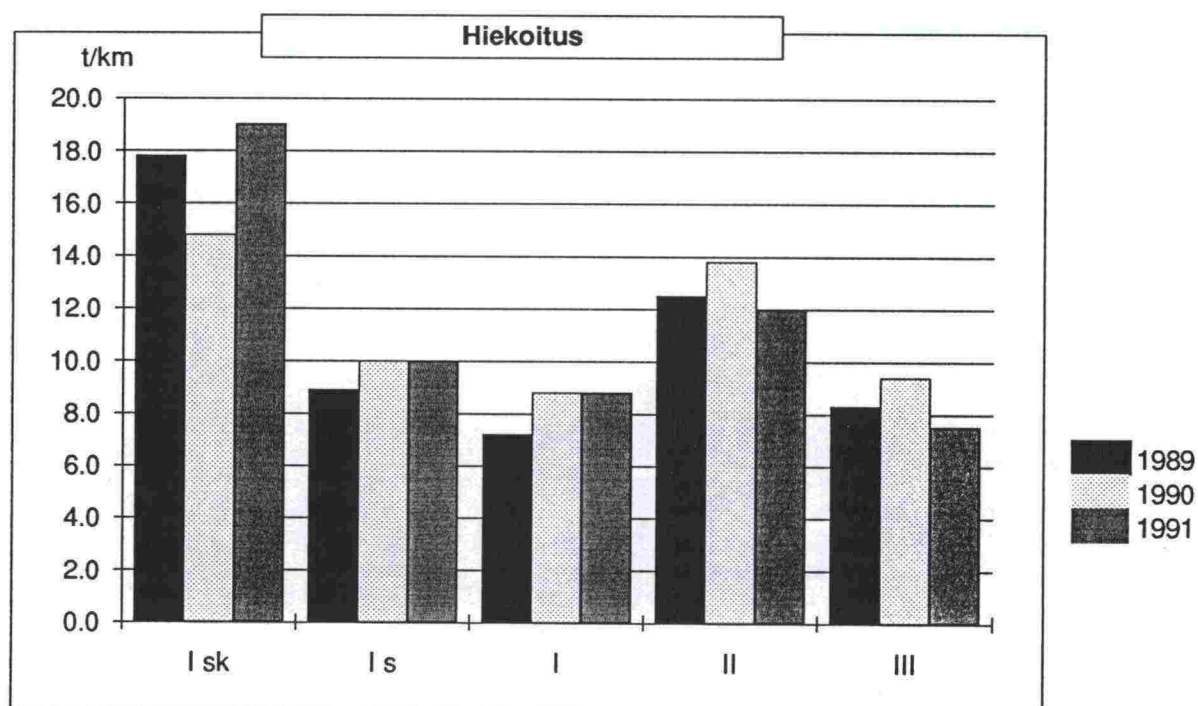
Kokonaishinnat vuoden 1991 hintatasossa.

Lähde: Kunnossapitotilastot 1981 - 1991.

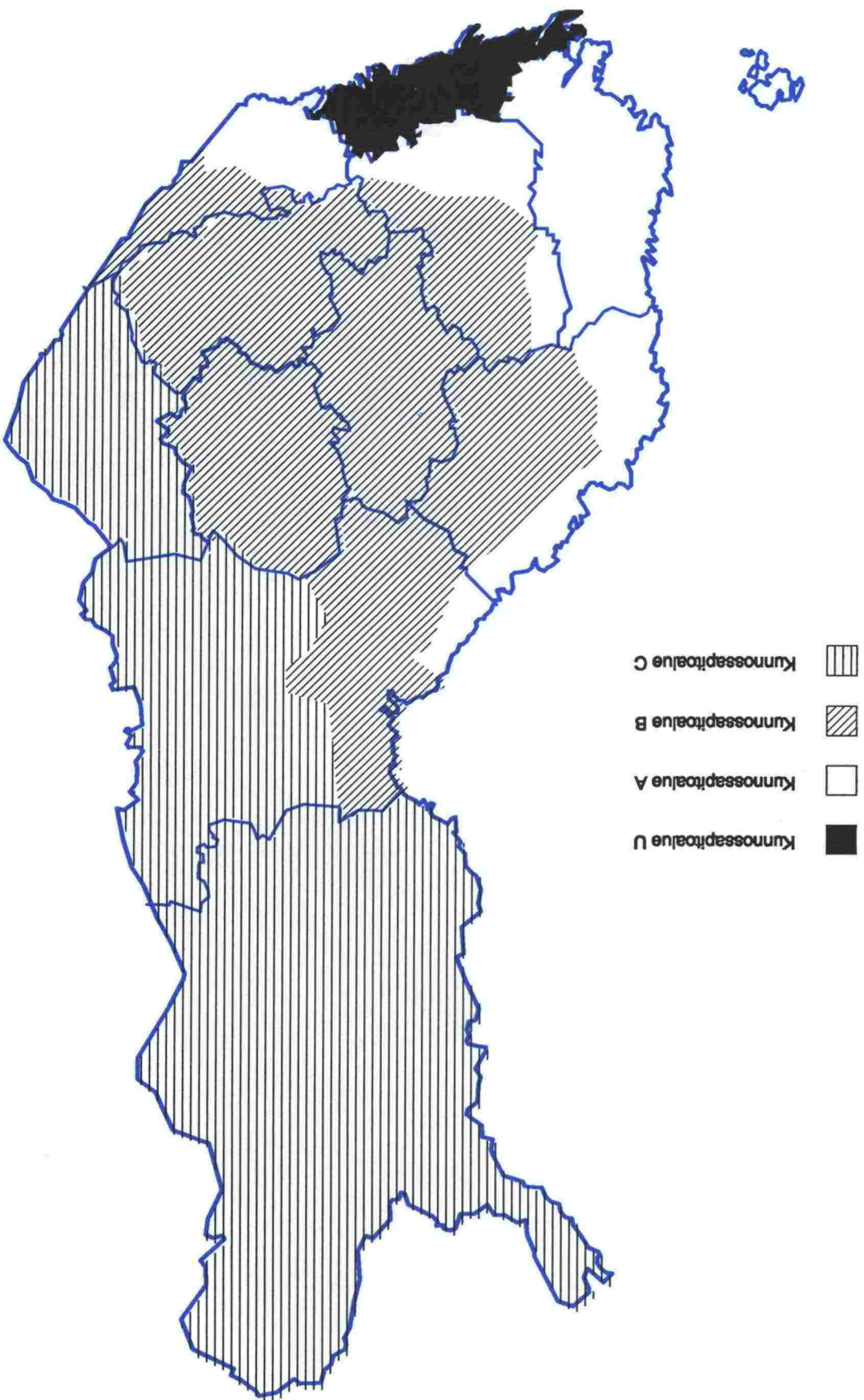
HIEKAN JA SUOLAN KULUTUS KUNNOSSAPITOLUOKITTAIN VUOSILTA 1989 - 1991

Koko tielaitos

Kunnossapito- luokka	1989		1990		1991		Ka. 1989-91	
	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)
I sk	17.8	31.6	14.8	29.0	19.0	25.3	17.2	28.6
I s	8.9	16.7	10.0	15.5	10.0	11.3	9.6	14.5
I	7.2	8.8	8.8	10.6	8.8	6.4	8.3	8.6
II	12.5	0.7	13.8	0.7	12.0	0.4	12.8	0.6
III	8.3	0.0	9.4	0.0	7.5	0.2	8.4	0.1
IV							4.7	-



Lähde: Kunnossapitoluokkakohtaiset litteraseurannat 1989 - 1991.



TYÖSSÄ KÄYTETTY KUNNOSAPITOALUEJAKO

HIEKAN JA SUOLAN KULUTUS ERI KUNNOSSAPITOALUEILLA KUNNOSSAPITOLUOKITTAIN VUOSINA 1989 - 1991

Seuraavissa taulukoissa kunkin kunnossapitoalueen (*liite 3*) kulutus on laskettu ao. kunnossapitoalueeseen kuuluvien piirien kulutusten painottamattomana keskiarvona.

Vuodelle 2010 arvioidut kulutukset on laskettu vähentämällä hiekan osalta 10 % ja suolan osalta 30 % vuosien 1989 - 1991 kulutusten keskiarvosta. Vähennykset on laskettu *liitteessä 1* esitettyjen vuosien 1989 - 1991 ja arvioidun vuoden 2010 keskikulutuksen perusteella.

Kunnossapitoalue U

Kunnossapito- luokka	1989		1990		1991		Ka. 1989-91		Arvio v.2010	
	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)
I sk	8.8	40.0	4.3	32.6	10.4	31.6	7.8	34.8	7.0	24.3
I s	10.5	13.0	15.3	19.1	11.4	16.2	12.4	16.1	11.1	11.3
I	9.8	13.7	14.5	12.9	11.1	9.7	11.8	12.1	10.6	8.5
II	15.1	4.1	17.5	3.5	17.4	2.2	16.7	3.2	15.0	2.3
III	23.1	0.2	28.3	0.0	24.1	0.1	25.2	0.1	22.6	0.1
IV							6.4	-	6.0	-

Kunnossapitoalue A

Kunnossapito- luokka	1989		1990		1991		Ka. 1989-91		Arvio v.2010	
	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)
I sk	18.6	27.9	15.4	29.2	18.1	22.5	17.4	26.5	15.6	18.6
I s	4.6	9.8	3.3	17.7	5.0	10.5	4.3	12.7	3.9	8.9
I	5.5	9.7	4.8	12.5	5.5	7.3	5.3	9.8	4.8	6.9
II	14.8	0.5	16.3	0.6	12.0	0.4	14.4	0.5	12.9	0.4
III	10.8	0.0	12.6	0.0	9.7	0.0	11.0	0.0	9.9	0.0
IV							5.0	-	4.5	-

Kunnossapitoalue B

Kunnossapito- luokka	1989		1990		1991		Ka. 1989-91		Arvio v.2010	
	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)
I sk	28.2	22.5	34.5	30.6	35.3	20.2	32.7	24.4	29.4	17.1
I s	10.3	10.2	9.5	14.5	13.2	9.4	11.0	11.3	9.9	7.9
I	6.6	8.8	7.9	11.1	8.1	6.6	7.5	8.9	6.8	6.2
II	13.4	0.5	14.4	0.5	11.6	0.4	13.2	0.5	11.8	0.3
III	8.8	0.0	10.0	0.0	7.5	0.0	8.8	0.0	7.9	0.0
IV							5.7	-	5.0	-

Kunnossapitoalue C

Kunnossapito- luokka	1989		1990		1991		Ka. 1989-91		Arvio v.2010	
	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)	Hiekka (t/km)	Suola (t/km)
I sk	84.2	16.5	90.2	20.3	79.6	10.6	84.7	15.8	76.2	11.1
I s	14.0	6.6	21.3	8.4	18.2	5.7	17.8	6.9	16.0	4.8
I	15.1	4.9	16.7	7.4	15.0	3.0	15.6	5.1	14.1	3.6
II	9.1	0.3	10.8	0.3	11.1	0.3	10.4	0.3	9.3	0.2
III	3.7	0.0	5.1	0.0	3.8	0.0	4.2	0.0	3.8	0.0
IV							2.9	-	2.5	-

Lähde: Kunnossapitoluokakohtaiset litteraseurannat 1989 - 1991.

ARVIOITU HIEKAN JA SUOLAN KULUTUS VUONNA 2010

Seuraavat kunnossapitoalueittain päällysteen ja liikennemäärän mukaisille luokille esitetyt hiekan ja suolan kulutukset on määritetty liitteen 4 tietojen perusteella.

Hiekan osalta on tehty seuraavia päällystetyypeistä johtuvia tarkistuksia liitteen 4 liikennemääriin perustuvien kunnossapitoluokkien tietoihin:

- sorateiden <200 ja 200-1500 kulutusta on hieman pienennetty
- kevyt- ja kestopäällysteteiden <200 ja 200-1500 kulutusta on vastaavasti hieman lisätty.

Suolan osalta vastaavia päällystetyypeistä johtuvia tarkistuksia kunnossapitoluokkien tietoihin on tehty seuraavasti:

- sora- ja kevytpäällysteisten teiden kulutuksia on pienennetty merkittävästi tai muutettu 0:ksi.

Lisäksi kunnossapitoalue C:n kohdalla on 2-ajorataisten teiden hiekankulutusta pienennetty lähes puoleen (76 > 40). Lapin tiepiirin alueella nykyisin olevat 2-ajorataiset tiet ovat pääosin katutyyppisiä, mistä aiheutuu huomattavan suuri hiekankulutus, joka vaikuttaa koko kunnossapitoalue C:n keskiarvokulutukseen erittäin voimakkaasti. Vuonna 2010 alueella on myös normaalityypisiä 2-ajorataisia teitä, joiden hiekankulutus ei enää ole normaalia suurempaa.

HIEKKA

Päällyste	KVL	Kp-alue U t/tiekm/v	Kp-alue A t/tiekm/v	Kp-alue B t/tiekm/v	Kp-alue C t/tiekm/v
2-ajorataiset	>9000	7.0	15.5	29.0	40.0
kestopäällyste	>9000	11.0	4.0	10.0	16.0
kestopäällyste	6000-9000	11.0	4.0	10.0	16.0
kestopäällyste	1500-6000	10.5	5.0	7.0	14.0
kevytpäällyste	1500-6000	10.5	5.0	7.0	14.0
kestopäällyste	200-1500	16.0	13.5	12.5	10.0
kevytpäällyste	200-1500	16.0	13.5	12.5	10.0
sora	200-1500	12.0	11.5	10.5	8.0
kestopäällyste	<200	28.0	14.5	12.5	5.5
kevytpäällyste	<200	28.0	14.5	12.5	5.5
sora	<200	20.0	8.5	6.5	3.5
Klv		6.0	4.5	5.0	2.5

SUOLA

Päällyste	KVL	Kp-alue U t/tiekm/v	Kp-alue A t/tiekm/v	Kp-alue B t/tiekm/v	Kp-alue C t/tiekm/v
2-ajorataiset	>9000	24.5	19.0	17.0	11.0
kestopäällyste	>9000	11.5	9.0	8.0	5.0
kestopäällyste	6000-9000	11.5	9.0	8.0	5.0
kestopäällyste	1500-6000	8.5	7.0	6.0	3.5
kevytpäällyste	1500-6000	1.0	0.5	0.5	0.0
kestopäällyste	200-1500	3.0	1.0	1.0	0.0
kevytpäällyste	200-1500	1.0	0.5	0.5	0.0
sora	200-1500	0.0	0.0	0.0	0.0
kestopäällyste	<200	0.0	0.0	0.0	0.0
kevytpäällyste	<200	0.0	0.0	0.0	0.0
sora	<200	0.0	0.0	0.0	0.0

SIIRTOAJOKUSTANNUSTEN LASKENTAPERUSTEET

Lisäkalustotarpeen kerroin

Lisäkalustoa tarvitaan korvaamaan liukkaudentorjuntaan siirryttäessä kuluva-aikaa, eli lisäkalustoa tarvitaan 50 %-lla siirtoajojasta. Lisäkalustotarpeen kerroin on siten 1,5.

Keskimääräinen tuntikustannus

Hiekoitus	osuus työstä (%)	hinta (mk/h)
KA	90	210
KvKA	10	140
Keskim.	100	203

Suolaus	osuus työstä (%)	hinta (mk/h)
KA	100	210

Hiekoitus	hinta (mk/h)
keskim.	203
levitin	30
palkanlisät	30
YHTEENSÄ	263

Suolaus	hinta (mk/h)
KA	210
levitin	30
palkanlisät	30
YHTEENSÄ	270

Palkanlisät aiheutuvat pääosin sen vuoksi, että liukkaudentorjuntaa suoritetaan usein öisin ja viikonloppuisin.

Kuorman keskikoko

Hiekoitus	osuus työstä (%)	kuorman koko (m3)
KA	90	7
KvKA	10	2
Keskim.	100	6.5

Keskimääräisen hiekkakuorman koko tonneina on 9 t (1,45 x 6,5 m3).

Suolaus	osuus työstä (%)	kuorman koko (m3)
Rakeinen	75	6
Liuos	25	2.6
Keskim.	100	5.2

Keskimääräisen suolakuorman koko tonneina on noin 7 t (1,3 x 5,2 m3).

Rakeisen suolan kuormakoko vaihtelee 5 ... 8 m3, keskimäärin 6 m3. Liuosuolan kuormakoko vaihtelee 8,5 ... 12 m3, keskimäärin 10 m3. Liuoskuorman pitoisuus on noin 26 %, eli kuormassa on keskimäärin 2,6 t suolaa.

Keskimääräinen siirtonopeus

Keskimääräinen siirtonopeus on 40 km/h eli 0,0250 h/km.

Materiaalin vuosikulutus

Vuoden 2010 tiestön ja materiaalin kulutusarvioiden perusteella hiekan vuosikulutus on vuonna 2010 noin 750 000 t ja suolan vuosikulutus noin 120 000 t.

Keskimääräinen siirtomatka

Keskimääräinen siirtomatka lasketaan jokaiselle varastoverkkovaihtoehdolle erikseen painottamalla siirtoajomatkoja levitettävän materiaalin määrillä.

Yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä

Yhdensuuntaisten ajojen määrä yhdellä levityskerralla on 2.

MATERIAALIVARASTOJEN LUKUMÄÄRÄN MUUTTAMISESTA TIENKÄYTTÄJILLE AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET

Varastopaikkojen lukumäärän muutos aiheuttaa sen, että kunnossapitokoneet ehtivät tiestölle liukkaudentorjuntaa suorittamaan (oletettaessa niiden lähtevän varastolta) joko aikaisemmin tai myöhemmin kuin siinä tilanteessa, ettei varastopaikkojen määrää muuteta.

Varastopaikkojen määrän muutosten tienkäyttäjille aiheuttamat kustannukset voidaan laskea ajokustannuksina. Ajokustannuksen tekijöitä ovat onnettomuus-, ajoneuvo- ja aikakustannukset. Liukkaudentorjunnan ajoituksella on vaikutusta vain onnettomuuskustannuksiin.

Seuraavissa laskelmissa (laskentakaavat on sovellettu Y. Pilli-Sihvolan ja O. Penttisen esityksestä: A method to calculate benefits) on pyritty selvittämään mikä on ajokustannusten muutos varastopaikkojen lukumäärän muuttuessa nykyisestä. Yksikkönä on laskelmissa käytetty yhtä keskitäisyyskilometriä (Mmk/keskiet.-km/v). Keskitäisyys tarkoittaa keskimääräistä matkaa varastopaikasta hoidettavalle tieverkolle.

Onnettomuuskustannusten laskentakaava:

$$O = (R_{hu} - R_{hy}) * K * N_{tp} * T * L * KVL$$

Missä:

- O = Onnettomuuskustannus (mk/keskitäisyyskilometri/v)
- R_{hu} = Onnettomuusriski huonolla kelillä (onnettomuutta/ajonkm)
- R_{hy} = Onnettomuusriski hyvällä (toimenpitein parannetulla) kelillä (onn./ajonkm)
- K = Keskimääräinen onnettomuuskustannus (mk/onn.)
- N_{tp} = Toimenpiteeseen lähtöjen määrä (lähtö/v)
- T = Myöhästymisaika (min/keskiet.km/lähtö)
- L = Toimenpiteellä hoidettava tiepituus (km)
- KVL = Liikennemäärä (ajon./min)

(Onnettomuuskustannus lasketaan erikseen suolaukselle ja hiekoitukselle)

LÄHTÖTIEDOT

Onnettomuusriski (R_{hu} , R_{hy})

Suolaus

Onnettomuusriski suolaamattomalla (jäisellä) tiellä 10 - 30ertainen suolattuun verrattuna. Onnettomuusriski suolatulla (paljaalla) tiellä 0,2 - 0,3 onn./milj. ajon. km. Onnettomuusriskien ero on siis 1,8 - 8,7 onn. /milj. ajon. km.

Jos käytetään arvoja 0,25 onn./milj. ajon. km (hyvä keli) ja 5,0 onn./milj. ajon. km (huono keli, 20-kertainen hyvään keliin verrattuna) saadaan onnettomuusriskien eroksi 4,75 onn./milj. ajon. km.

Hiekoitus

Onnettomuusriski hiekoittamattoman ja hiekoitetun tien välillä on arviolta 1/5 - 1/10 suolauksen onnettomuusriskien erosta, eli 0,95 - 0,48 onn./milj.ajon.km.

Käytetään laskelmissa onnettomuusriskien erona 0,7 onn./milj.ajon.km.

Keskimääräinen onnettomuuskustannus (K)

Onnettomuuskustannusten perusarvot vuonna 1990 (Tieliikenteen ajoneuvokustannukset 1990) olivat:

-	kuolemaan johtanut onnettomuus	8 050 000 mk
-	loukkaantumiseen johtanut onnettomuus	192 000 mk
-	henkilövahinko-onnettomuus	857 000 mk
-	omaisuusvahinko-onnettomuus	36 000 mk
-	tieliikenneonnettomuus keskimäärin	280 000 mk

Keskimääräinen onnettomuuskustannus on 280 000 mk/onnettomuus

Toimenpiteeseen lähtöjen määrä (N_{tp})

Suolauslähtöjen määrä keskimäärin koko maassa arviolta noin 40 lähtöä/vuosi.

Hiekoituslähtöjen määrä keskimäärin koko maassa arviolta noin 50 lähtöä/vuosi.

Myöhästymisaika (T)

Yhtä kilometriä kohti kuluu kuorma-autolla ajonopeudella 40 km/h (hiekoitus, suolaus) 1,5 minuuttia.

Myöhästymisaika on kaikissa tapauksissa 1,5 min/keskietäisyyskilometri/lähtö.

Toimenpiteellä hoidettava tiepituus (L)

Suolattava ($KVL > 1\,500$) tiepituus 11 640 km.

Hiekoitettava ($KVL < 1\,500$) tiepituus 64 600 km.

Liikennemäärä (KVL)

Suolattavien ($KVL > 1\,500$) teiden KVL keskimäärin 4720 ajon./vrk eli 3,278 ajon./min.

Hiekoitettavien ($KVL < 1500$) teiden KVL keskimäärin 347 ajon./vrk eli 0,241 ajon./min.

KUSTANNUKSET TIENKÄYTTÄJILLE

Suolaus

$$O_s = 4.75 * 0.28 * 40 * 1.5 * 11\,640 * 3.278 = 3.04 \text{ Mmk/keskiet.km/v.}$$

Hiekoitus

$$O_h = 0.7 * 0.28 * 50 * 1.5 * 64\,600 * 0.241 = 0.23 \text{ Mmk/keskiet.km/v.}$$

Kustannusten huomiointi

Varastoverkkotarkastelussa ei huomioida kunkin toimenpidekerran ensimmäisen kuorman tienkäyttäjäkustannuksia, koska ne huomioitiin tukikohtaverkkotarkastelun yhteydessä (auto lähtee tukikohdasta ja palaa sinne). Muiden kuormien osalta kustannukset otetaan huomioon.

Suolaus

Suolakuormia levitetään keskimäärin 2/toimenpidekerta/levitin. Ensimmäisen kuorman tienkäyttäjäkustannuksia ei oteta huomioon, joten niitä huomioidaan vain 1/2.

Hiekoitus

Hiekkakuormia levitetään keskimäärin 3/toimenpidekerta/levitin. Ensimmäisen kuorman tienkäyttäjäkustannuksia ei oteta huomioon, joten niitä huomioidaan vain 2/3.

MATERIAALIVARASTOKUSTANNUKSET

Seuraavassa esitetyt laskelmat ovat vuoden 1992 kustannustasossa.

1. Pääomakustannukset

Kaarihalli	- investointi 600 000 mk		
	- kuoletusaika 15 v		
	• korko 6 %:	$0,1030 \times 600\,000 \text{ mk} =$	62 000 mk/v
	• korko 9 %:	$0,1241 \times 600\,000 \text{ mk} =$	75 000 mk/v
	• korko 12 %:	$0,1468 \times 600\,000 \text{ mk} =$	88 000 mk/v
Harjahalli	- investointi 1 000 000 mk		
	- kuoletusaika 25 v		
	• korko 6 %:	$0,0782 \times 1\,000\,000 \text{ mk} =$	78 000 mk/v
	• korko 9 %:	$0,1018 \times 1\,000\,000 \text{ mk} =$	102 000 mk/v
	• korko 12 %:	$0,1275 \times 1\,000\,000 \text{ mk} =$	128 000 mk/v
(Kalliovarasto)	- laitteet, koneet yms. 240 000 mk (17 %)		
	- kuoletusaika 15 v		
	• korko 6 %:	$0,1030 \times 240\,000 \text{ mk} =$	25 000 mk/v
	• korko 9 %:	$0,1241 \times 240\,000 \text{ mk} =$	30 000 mk/v
	• korko 12 %:	$0,1468 \times 240\,000 \text{ mk} =$	35 000 mk/v
	- rakenne 1 160 000 mk (83 %)		
	- kuoletusaika 50 v		
	• korko 6 %:	$0,0634 \times 1\,160\,000 \text{ mk} =$	74 000 mk/v
	• korko 9 %:	$0,0912 \times 1\,160\,000 \text{ mk} =$	106 000 mk/v
	• korko 12 %:	$0,1204 \times 1\,160\,000 \text{ mk} =$	140 000 mk/v
Kalliosiiilo	- laitteet, koneet yms. 600 000 mk (25 %)		
	- kuoletusaika 15 v		
	• korko 6 %:	$0,1030 \times 600\,000 \text{ mk} =$	62 000 mk/v
	• korko 9 %:	$0,1241 \times 600\,000 \text{ mk} =$	75 000 mk/v
	• korko 12 %:	$0,1468 \times 600\,000 \text{ mk} =$	88 000 mk/v
	- rakenne 1 900 000 mk (75 %)		
	- kuoletusaika 50 v		
	• korko 6 %:	$0,0634 \times 1\,900\,000 \text{ mk} =$	120 000 mk/v
	• korko 9 %:	$0,0912 \times 1\,900\,000 \text{ mk} =$	173 000 mk/v
	• korko 12 %:	$0,1204 \times 1\,900\,000 \text{ mk} =$	229 000 mk/v

2. Käyttö- ja ylläpitokustannukset

Kaarihalli	$1,5 \% \times 600\,000 \text{ mk} =$	9 000 mk/v
Harjahalli	$1 \% \times 1\,000\,000 \text{ mk} =$	10 000 mk/v
(Kalliovarasto)	$1,5 \% \times \text{laitekust. (170 000 mk)} =$	3 000 mk/v
Kalliosiiilo	$1,5 \% \times \text{laitekust. (400 000 mk)} =$	6 000 mk/v

3. Täyttökustannukset (laitteet + täyttötyö)

Kaarihalli	- hihnakuuljetin kolmelle hallille 150 000 mk/3, kuoletusaika 10 v	
	• korko 6 %: 0,1359 x 150 000/3 =	7 000 mk/v
	• korko 9 %: 0,1558 x 150 000/3 =	8 000 mk/v
	• korko 12 %: 0,1770 x 150 000/3 =	9 000 mk/v
	- täyttö 2 autolla, kuljetusteho 22,5 m ³ /h	
	$\frac{2500 \text{ m}^3}{25 \text{ m}^3/\text{h}} = 100 \text{ h}$	
	- miestyö 100 h x 100 mk/h =	10 000 mk
	- itse kuljetukset eivät mukana	
Harjahalli	Kuten kaarihalli	
Kalliovarasto	Ei täyttökustannuksia	
Kalliosiilo	Ei täyttökustannuksia	

4. Kuormauskustannukset (kuormaus + kuormattava auto)

Kaarihalli	- Kuormaaja varattuna 25 hiek.pv á 8 h, 50 mk/h (ns. hallikone ilman kuljettajaa, ei merkittävästi pääomakuluja): 8 h x 50 mk/h x 25 pv =	10 000 mk/v
	- Kuormanotto 6 min. (=0,1 h), auto 7 t suolalle ja 9 t hiekalle, 270 mk/h (sis. levittimen ja ylitöiden yms. lisien kustannukset)	
	$\frac{0,1 \text{ h} \times 270 \text{ mk/h} \times 2500 \text{ m}^3}{1,0 \text{ h} \times 8 \text{ m}^3} =$	8 000 mk/v
Harjahalli	- Kuten edellä	
Kalliovarasto	- Kuten edellä	
Kalliosiilo	- Kuorman otto ilman apuvälineitä noin 1 min =	1 000 mk/v

Yhteenvedo kustannuksista

Hallin koko 2500 t

Hallityyppi	Korko %	Pääomakust. mk/v	Ylläpitokust. mk/v	Täyttökust. mk/v	Kuormauskust. mk/v	Yhteensä mk/v	Yhteensä mk/m ³
Kaarihalli	6	62 000	9 000	17 000	18 000	106 000	48
	9	75 000	9 000	18 000	18 000	120 000	54
	12	88 000	9 000	19 000	18 000	134 000	59
Harjahalli	6	78 000	10 000	17 000	18 000	123 000	55
	9	102 000	10 000	18 000	18 000	148 000	65
	12	128 000	10 000	19 000	18 000	175 000	76
(Kalliovarasto)	6	99 000	3 000	0	18 000	120 000	54
	9	136 000	3 000	0	18 000	157 000	68
	12	175 000	3 000	0	18 000	196 000	84
Kalliosiilo	6	182 000	6 000	0	1 000	189 000	76
	9	248 000	6 000	0	1 000	255 000	102
	12	317 000	6 000	0	1 000	324 000	130

KESKIMÄÄRÄISEN MATERIAALIVARASTON KUSTANNUKSET

Laskelmien suorittamiseksi laskettiin varastokustannukset keskimääräiselle varastolle. Eri varastotyyppien kustannukset on laskettu *liitteessä 8*. Eri varastotyyppien lukumääriä nykyisin on puolestaan esitetty *liitteessä 15*.

Keskimääräisen varaston kustannukset laskettiin painottamalla nykyisten varastotyyppien kustannuksia niiden lukumäärien suhteen. Varastotyyppien kustannuksina on käytetty 9 %:n koron mukaan laskettuja vuosikustannuksia.

Allaolevan taulukon perusteella saatiin keskimääräisen varaston vuosikustannukseksi 165 000 mk.

	Harjahalli	Kaarihalli	Kalliosiilo	Painotettu *)
Lukumäärä (noin)	80	80	56	
Pääomakustannus	75000	102000	248000	130000
Ylläpitokustannus	9000	10000	6000	9000
Täyttökustannus	18000	18000	0	13000
Kuormauskustannus	18000	18000	1000	14000
Yhteensä	120000	148000	255000	165000

*) Hallien ja kalliosiilojen lukumäärien suhteen painotettuna.

TEOREETTISESTI EDULLISIN VARASTOPAIKKOJEN LUKUMÄÄRÄ

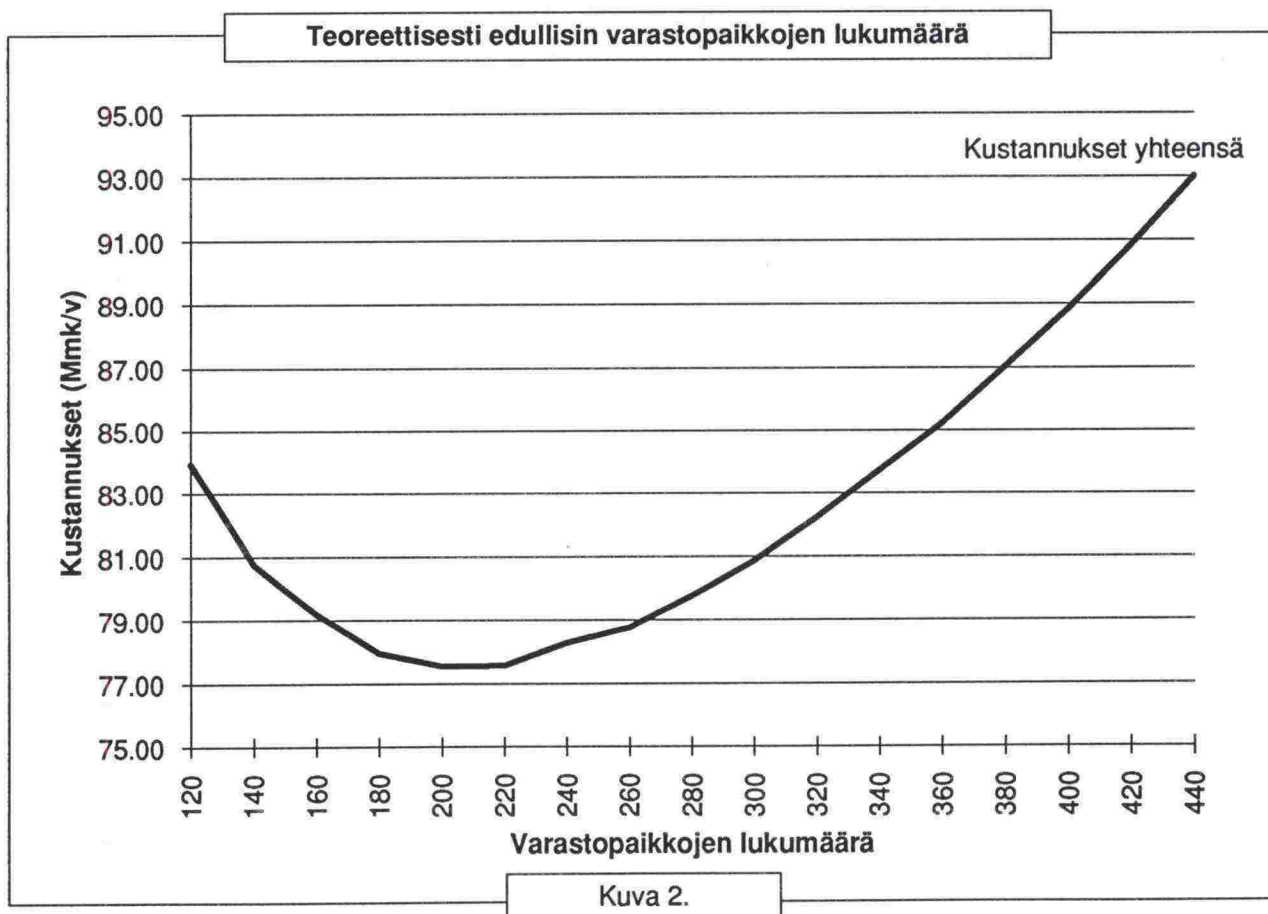
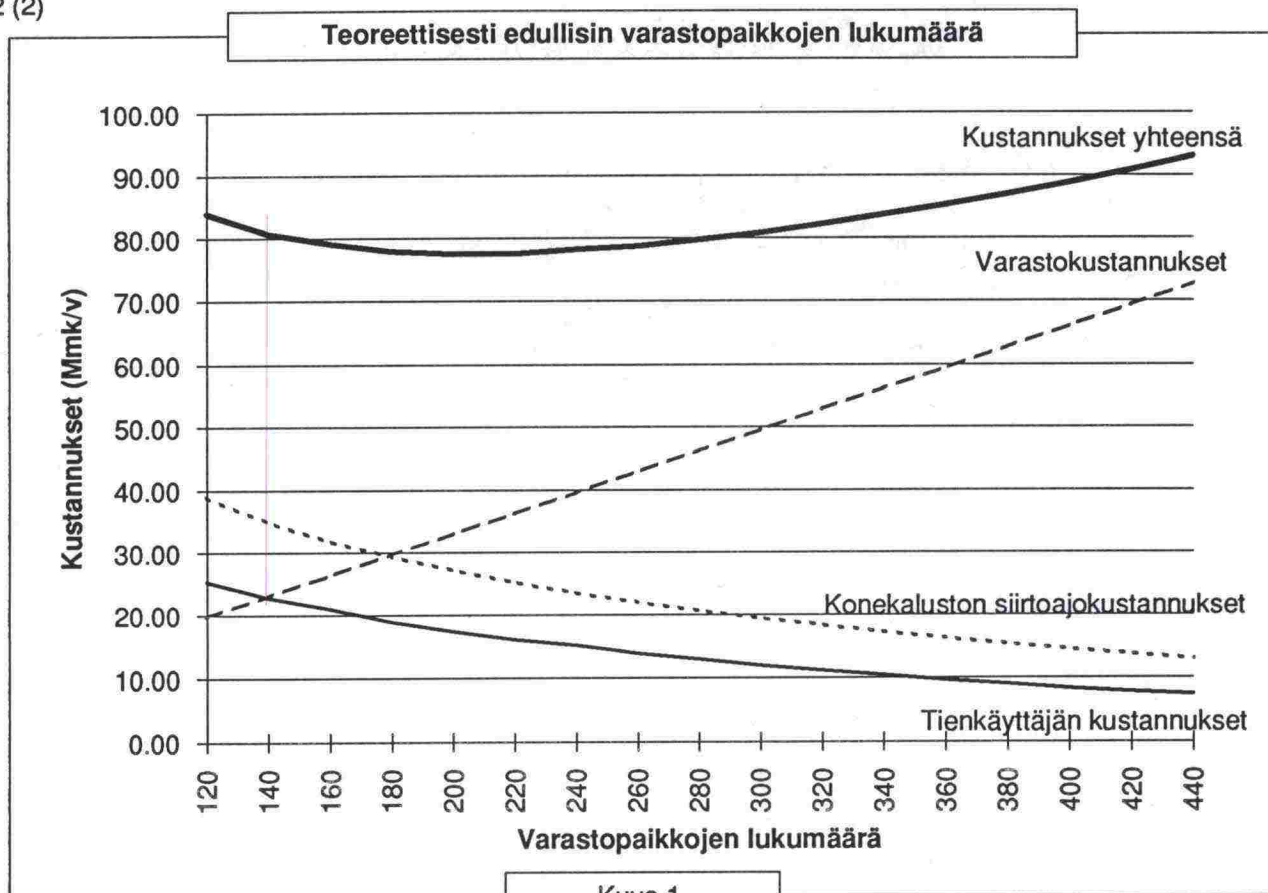
Seuraavassa taulukossa on esitetty eräiden varastoverkkojen konekaluston siirtoajo-, tienkäyttäjä- ja varastokustannukset. Näissä varastoverkoissa käytetyn ohjelman on annettu sijoittaa varastopaikat vapaasti edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaikkoihin. Kustannusten laskentaperusteet on esitetty liitteissä 6 - 9.

Keskimääräinen siirtoajomatka varastopaikasta hoidettavalle tiestölle on laskettu erikseen hiekoitukselle ja suolaukselle, koska hiekoitettava ja suolattava tiestö sijoittuvat eri tavoin varastopaikkojen suhteen. Tästä johtuen myös siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannukset on laskettu erikseen hiekoitukselle ja suolaukselle.

Teoreettisesti edullisin mahdollinen varastopaikkojen määrä on se, jossa laskettujen kustannusten summa on pienin. Alla olevan taulukon kustannukset on esitetty graafisesti seuraavalla sivulla. Kuvassa 1 on esitetty kaikki kustannukset ja kuvassa 2 vain kokonaiskustannukset käyrän optimikohdan havaitsemisen helpottamiseksi.

Käytetyillä laskentaperusteilla **edullisin mahdollinen varastopaikkojen lukumäärä on noin 200 - 220**. Käytännössä tämän tarkastelun mukainen varastoverkko ei käytännön syistä (olemassa olevat kalliovarastot ja tärkeät tukikohtapaikat) tule kysymykseen.

Varasto- paikkojen lukumäärä	Etäisyys varastosta hiekoitet- tavalle tieverkolle	Hiekoitus- kaluston siirtoajo- kustan- nukset	Tienkäyttäjän ajokustannus (hiekoituk- sesta aiheutuva)	Etäisyys varastosta suolatta- valle tieverkolle	Suolaus kaluston siirtoajo- kustan- nukset	Tienkäyttäjän ajokustannus (suolauk- sesta aiheutuva)	Varasto- kustan- nukset	Kustan- nukset yhteensä
(kpl)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)
120	20.55	33.78	3.08	14.60	5.07	22.19	19.80	83.92
140	18.45	30.33	2.77	13.16	4.57	20.00	23.10	80.77
160	16.77	27.57	2.52	12.16	4.22	18.48	26.40	79.19
180	15.54	25.54	2.33	10.91	3.79	16.58	29.70	77.95
200	14.42	23.70	2.16	10.00	3.47	15.20	33.00	77.54
220	13.39	22.01	2.01	9.23	3.20	14.03	36.30	77.55
240	12.45	20.46	1.87	8.75	3.04	13.30	39.60	78.27
260	11.70	19.23	1.76	7.97	2.77	12.11	42.90	78.77
280	11.00	18.08	1.65	7.41	2.57	11.26	46.20	79.77
300	10.37	17.05	1.56	6.84	2.37	10.40	49.50	80.87
320	9.80	16.11	1.47	6.34	2.20	9.64	52.80	82.22
340	9.22	15.16	1.38	5.94	2.06	9.03	56.10	83.73
360	8.73	14.35	1.31	5.45	1.89	8.28	59.40	85.24
380	8.25	13.56	1.24	5.10	1.77	7.75	62.70	87.02
400	7.81	12.84	1.17	4.72	1.64	7.17	66.00	88.82
420	7.41	12.18	1.11	4.41	1.53	6.70	69.30	90.83
440	7.01	11.52	1.05	4.19	1.45	6.37	72.60	93.00



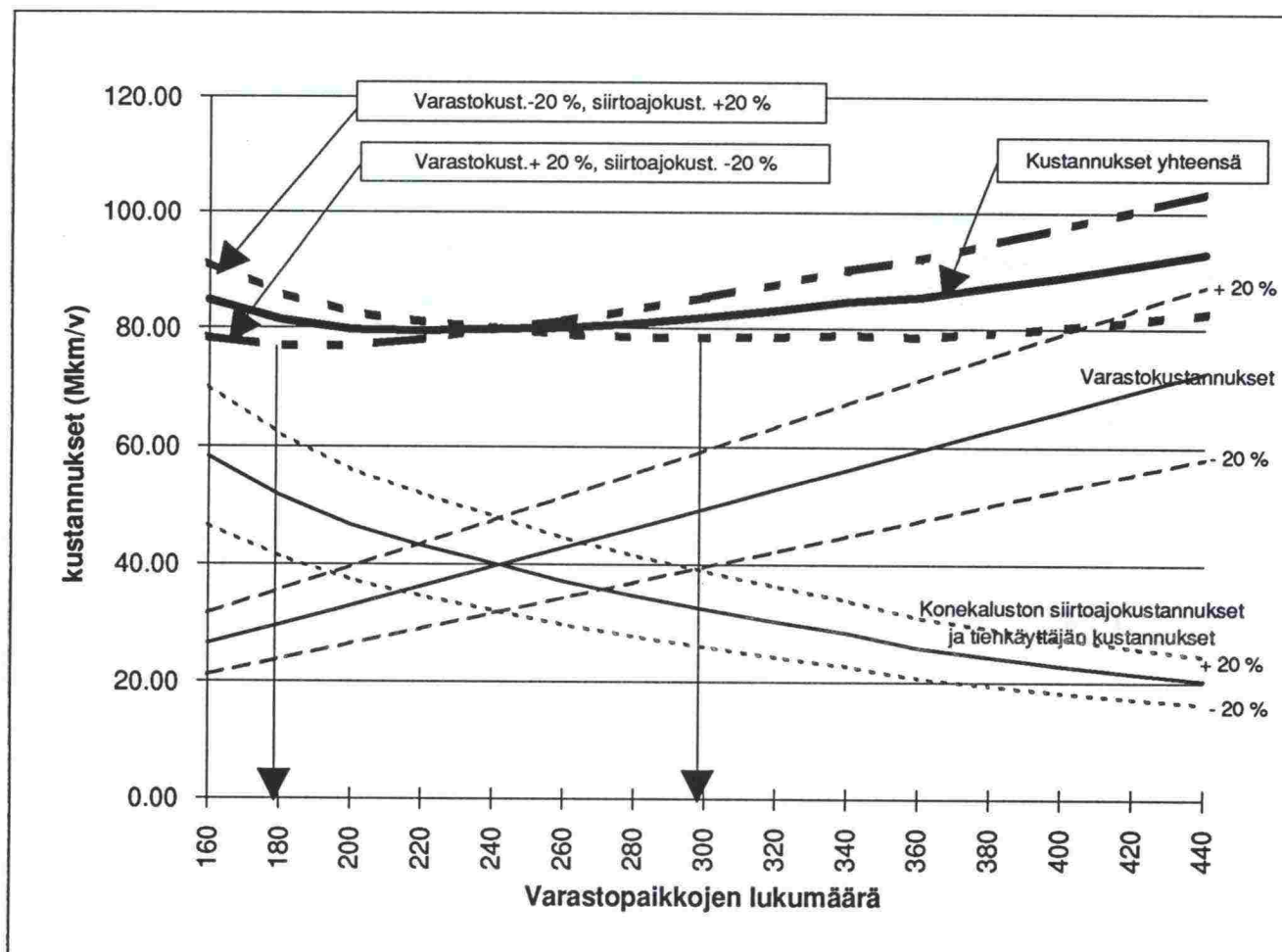
HERKKYYSTARKASTELU

Seuraavassa kuvassa on esitetty liitteessä 10 esitetyn laskelman herkkyystarkastelu. Herkkyystarkastelua tehtäessä on siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannukset laskettu yhteen.

Herkkyystarkastelu on tehty seuraavasti:

- yhteenlaskettuja siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannuksia on lisätty +20% ja toisaalta vähennetty -20% (lyhyet katkoviivat)
- varastokustannuksia on niinikään lisätty +20% ja toisaalta vähennetty -20% (pitkät katkoviivat)
- lopuksi on laskettu yhteen tapaus, jossa siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannuksia on lisätty +20% ja varastokustannuksia vähennetty -20% (paksu pistekatkoviiva) sekä tapaus, jossa siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannuksia on vähennetty -20% ja varastokustannuksia lisätty +20% (paksu katkoviiva).

Herkkyystarkastelu antaa vastauksen siihen, millä välillä edullisin varastopaikkojen lukumäärä vaihtelee, jos kustannuslaskelmissa on enimmillään 20%:n virhe suuntaan tai toiseen. Selvityksessä käytetyillä lähtötiedoilla 20%:n virheet vaikuttavat edullisimpaan varastopaikkojen määrään enimmillään +35 % (80 kpl) varastopaikoja lisäävästi tai -20% (40 kpl) niitä vähentävästi.



VARASTOVERKKOON MUKAAN PAKOTETUT TUKIKOHDAT JA KALLIOVARASTOT**Tukikohdat**

Seuraavat 120 pää-/sivutukikohtapaikkaa valittiin tarkastelussa kiinteiksi varastojen sijoituspaikoiksi (vuodelle 2010) tiepiirien tukikohtaverkkosuunnitelmien perusteella:

Uudenmaan tiepiiri (11 kpl): Espoo, Kirkkonummi, Tammisaari, Nummi, Karjaa, Vantaa, Mäntsälä, Porvoo, Hyvinkää, Vihti, Loviisa.

Turun tiepiiri (9 kpl): Pori, Rauma, Kankaanpää, Huittinen, Pöytyä, Raisio, Salo, Paimio, Somero.

Hämeen tiepiiri (14 kpl): Virrat, Vilppula, Orivesi, Kuru, Pirkkala, Kangasala, Padasjoki, Lahti, Lammi, Hämeenlinna, Riihimäki, Forssa, Hämeenkyrö, Parkano.

Kymen tiepiiri (8 kpl): Kouvola, Hamina, Kotka, Imatra, Lappeenranta, Taavetti, Kausala, Simpele.

Mikkelin tiepiiri (11 kpl): Hartola, Heinola, Mäntyharju, Mikkeli, Pieksämäki, Joroinen, Juva, Sulkava, Savonlinna, Heinävesi, Kangasniemi.

Pohjois-Karjalan tiepiiri (8 kpl): Joensuu, Kitee, Nurmes, Lieksa, Juuka, Ilomantsi, Viinijärvi, Eno.

Kuopion tiepiiri (8kpl): Leppävirta, Suonenjoki, Kuopio, Tuusniemi, Pielavesi, Iisalmi, Kiuruvesi, Nilsia.

Keski-Suomen tiepiiri (6 kpl): Jyväskylä, Jämsä, Suolahti, Keuruu, Saarijärvi, Viitasaari.

Vaasan tiepiiri (13 kpl): Kokkola, Pietarsaari, Vaasa, Kristiinankaupunki, Lapua, Alajärvi, Seinäjoki, Ilmajoki, Kauhajoki, Alavus, Kannus, Veteli, Laihia.

Oulun tiepiiri (19 kpl): Piippola, Raahe, Kempele, Oulu, Muhos, Ii, Pudasjärvi, Taivalkoski, Kuusamo, Oulainen, Ylivieska, Pyhäsalmi, Kuhmo, Sotkamo, Kajaani, Vaala, Suomussalmi, Puolanka, Hyrynsalmi.

Lapin tiepiiri (13 kpl): Utsjoki, Ivalo, Muonio, Kittilä, Pello, Rovaniemi, Tornio, Kemi, Ranua, Posio, Kemijärvi, Sodankylä, Salla.

Kalliovarastot

Seuraavat 24 kalliosiiloa ja -varastoa valittiin kiinteiksi edellä esitettyjen tukikohtien lisäksi (useiden tukikohtien välittömässä läheisyydessä on kalliosiilo):

Uudenmaan tiepiiri (2 kpl): Keimola, Orimattila.

Turun tiepiiri (9 kpl): Vreta, Halikko, Muurla, Tarvasjoki, Vanhalinna, Parainen, Taivassalo, Villiö, Ulvila.

Hämeen tiepiiri (1 kpl): Mouhijärvi.

Kymen tiepiiri (2 kpl): Keltti, Ruokolahti.

Mikkelin tiepiiri (3 kpl): Mäntyharju, Rantasalmi, Puumala.

Pohjois-Karjalan tiepiiri (2 kpl): Tohmajärvi, Liperi.

Keski-Suomen tiepiiri (5 kpl): Joutsa, Korpilahti, Petäjävesi, Suolahti, Pihtipudas.

KÄYTÄNNÖN SYYT HUOMIOON OTTAEN EDULLISIN VARASTOPAIKKOJEN LUKUMÄÄRÄ

Seuraavassa taulukossa on esitetty eräiden varastoverkkojen konekaluston siirtoajo-, tienkäyttäjä- ja varastokustannukset. Näissä varastoverkoissa on *liitteessä 12* luetellut kalliovarastot ja tukikohtapaikat pakotettu sisältymään verkkoon ja niiden lisäksi ohjelma on sijoittanut muut varastopaikat vapaasti edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaikkoihin. Kustannusten laskentaperusteet on esitetty *liitteissä 6 - 9*.

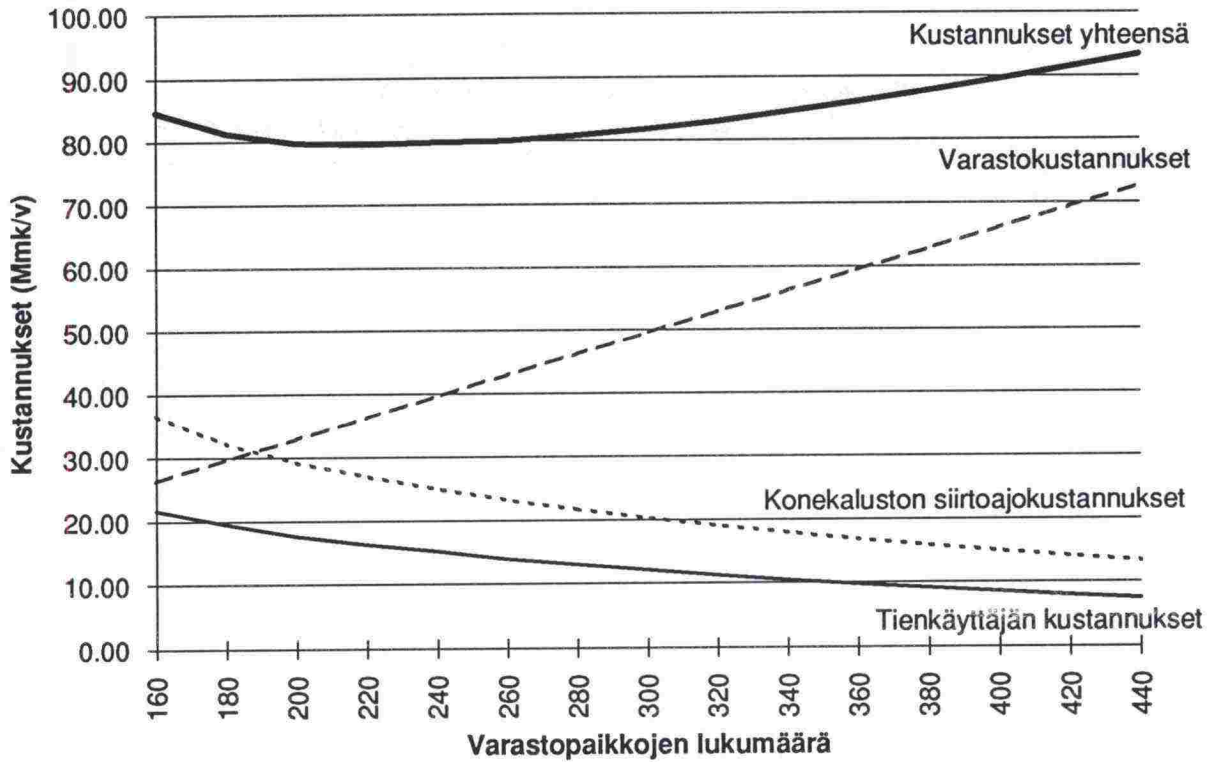
Keskimääräinen siirtoajomatka varastopaikasta hoidettavalle tiestölle on laskettu erikseen hiekoitukselle ja suolaukselle, koska hiekoitettava ja suolattava tiestö sijoittuvat eri tavoin varastopaikkojen suhteen. Tästä johtuen myös siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannukset on laskettu erikseen hiekoitukselle ja suolaukselle.

Teoreettisesti edullisin mahdollinen varastopaikkojen määrä on se, jossa laskettujen kustannusten summa on pienin. Alla olevan taulukon kustannukset on esitetty graafisesti seuraavalla sivulla. Kuvassa 1 on esitetty kaikki kustannukset ja kuvassa 2 vain kokonaiskustannukset käyrän optimikohdan havaitsemisen helpottamiseksi.

Käytetyillä laskentaperusteilla **edullisin varastopaikkojen lukumäärä on välillä 200 - 260**, jossa varastoverkkojen kokonaiskustannusten erot ovat varsin pieniä. Kyseistä vaihteluväliä on syytä tarkastella hieman tarkemmin.

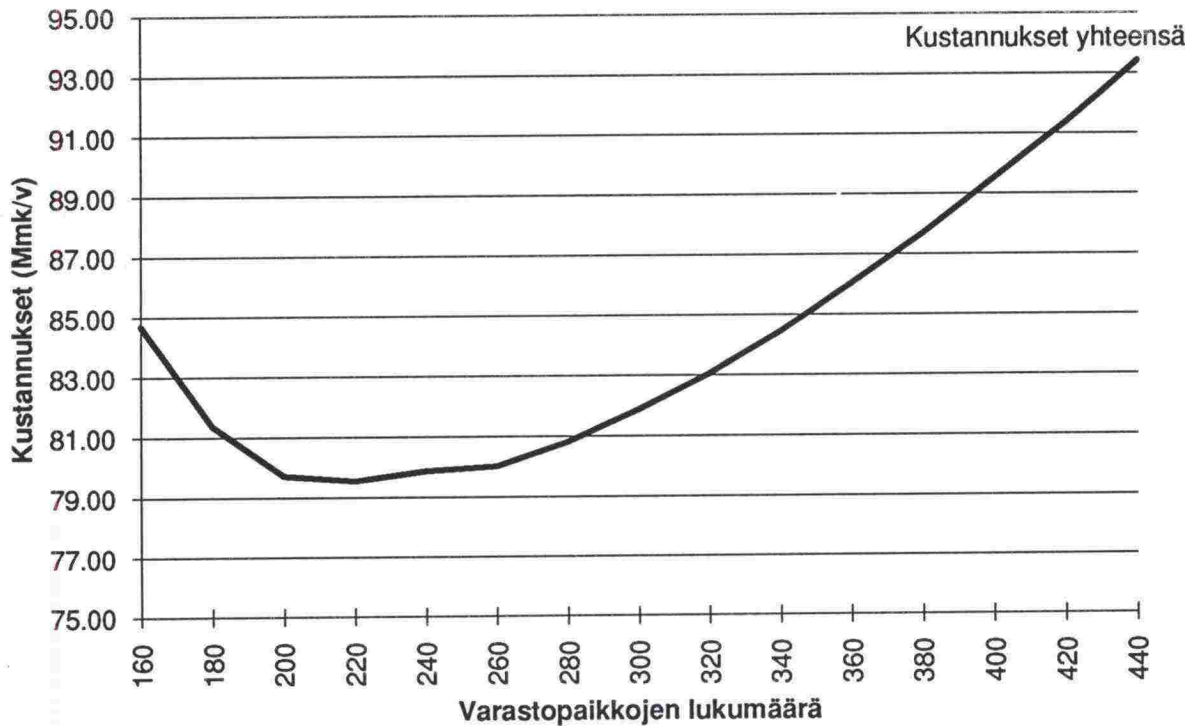
Varasto- paikkojen lukumäärä	Etäisyys varastosta hiekoitet- tavalle tieverkolle	Hiekoitus- kaluston siirtoajo- kustan- nukset	Tienkäyttäjän ajokustannus (hiekoituk- sesta aiheutuva)	Etäisyys varastosta suolatta- valle tieverkolle	Suolaus kaluston siirtoajo- kustan- nukset	Tienkäyttäjän ajokustannus (suolauk- sesta aiheutuva)	Varasto- kustan- nukset	Kustan- nukset yhteensä
(kpl)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)
160	19.69	32.37	2.95	12.30	4.27	18.70	26.40	84.68
180	17.26	28.37	2.59	11.09	3.85	16.86	29.70	81.37
200	15.62	25.68	2.34	10.02	3.48	15.23	33.00	79.73
220	14.45	23.75	2.17	9.28	3.22	14.11	36.30	79.55
240	13.37	21.98	2.01	8.72	3.03	13.25	39.60	79.86
260	12.42	20.42	1.86	7.95	2.76	12.08	42.90	80.02
280	11.60	19.07	1.74	7.39	2.57	11.23	46.20	80.81
300	10.89	17.90	1.63	6.88	2.39	10.46	49.50	81.88
320	10.25	16.85	1.54	6.36	2.21	9.67	52.80	83.06
340	9.64	15.85	1.45	5.93	2.06	9.01	56.10	84.46
360	9.07	14.91	1.36	5.55	1.93	8.44	59.40	86.03
380	8.55	14.05	1.28	5.17	1.79	7.86	62.70	87.69
400	8.10	13.31	1.22	4.81	1.67	7.31	66.00	89.51
420	7.66	12.59	1.15	4.46	1.55	6.78	69.30	91.37
440	7.24	11.90	1.09	4.19	1.45	6.37	72.60	93.41

Käytännön syyt huomioon ottaen edullisin varastopaikkojen lukumäärä



Kuva 1.

Käytännön syyt huomioon ottaen edullisin varastopaikkojen lukumäärä



Kuva 2.

EDULLISIMMAN VARASTOPAIKKOJEN LUKUMÄÄRÄN TARKEMPI TARKASTELU

Seuraavassa taulukossa on esitetty eräiden varastoverkkojen konekaluston siirtoajo-, tienkäyttäjä- ja varastokustannukset. Näissä varastoverkoissa on *liitteessä 12* luetellut kalliovarastot ja tukikohtapaikat pakotettu sisältymään verkkoon ja niiden lisäksi ohjelma on sijoittanut muut varastopaikat vapaasti edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaikkoihin. Kustannusten laskentaperusteet on esitetty *liitteissä 6 - 9*.

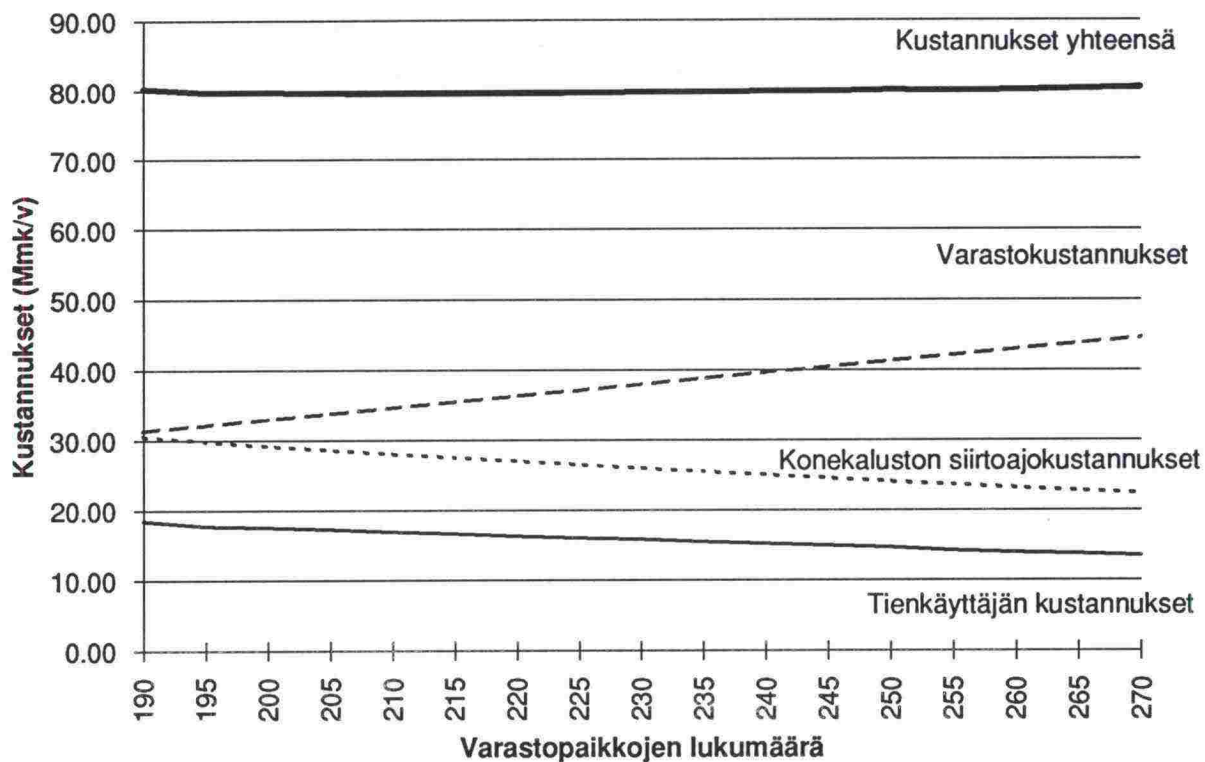
Keskimääräinen siirtoajomatka varastopaikasta hoidettavalle tiestölle on laskettu erikseen hiekoitukselle ja suolaukselle, koska hiekoitettava ja suolattava tiestö sijoittuvat eri tavoin varastopaikkojen suhteen. Tästä johtuen myös siirtoajo- ja tienkäyttäjäkustannukset on laskettu erikseen hiekoitukselle ja suolaukselle.

Teoreettisesti edullisin mahdollinen varastopaikkojen määrä on se, jossa laskettujen kustannusten summa on pienin. Alla olevan taulukon kustannukset on esitetty graafisesti seuraavalla sivulla. Kuvassa 1 on esitetty kaikki kustannukset ja kuvassa 2 vain kokonaiskustannukset käyrän optimikohdan havaitsemisen helpottamiseksi.

Käytetyillä laskentaperusteilla edullisin varastopaikkojen lukumäärä on noin 220.

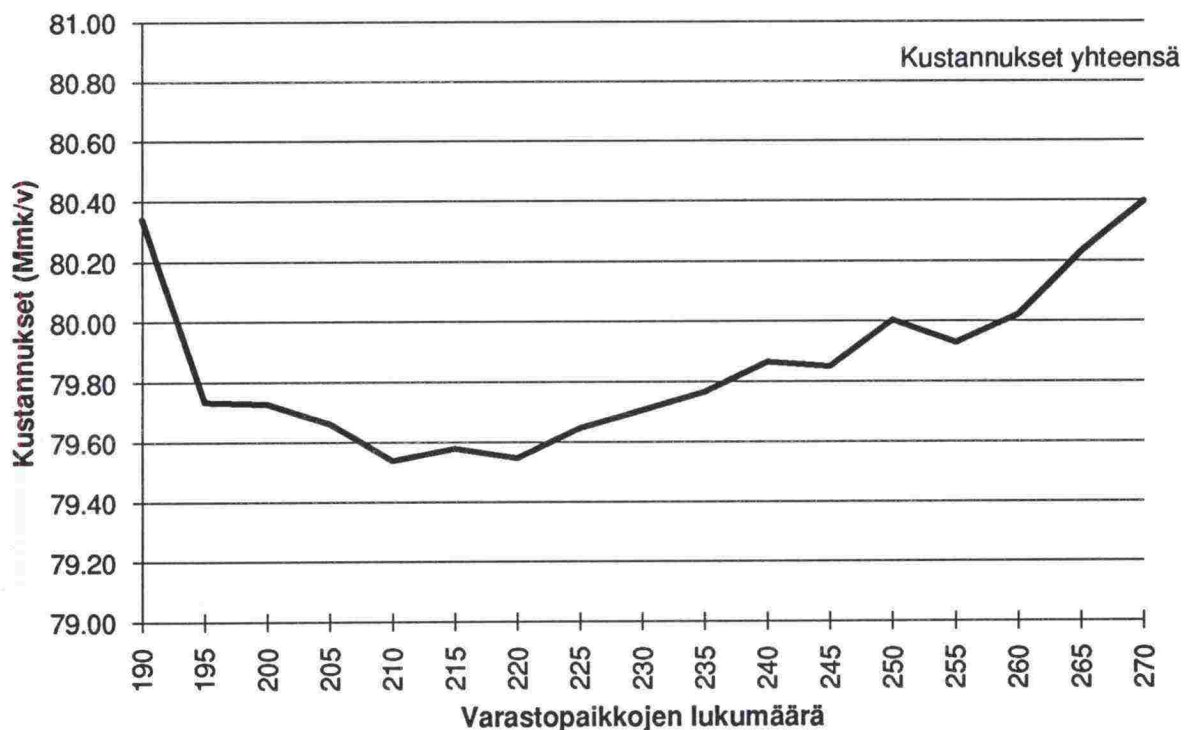
Varasto- paikkojen lukumäärä	Etäisyys varastosta hiekoitet- tavalle tieverkolle	Hiekoitus- kaluston siirtoajo- kustan- nukset	Tienkäyttäjän ajokustannus (hiekoituk- sesta aiheutuva)	Etäisyys varastosta suolatta- valle tieverkolle	Suolaus kaluston siirtoajo- kustan- nukset	Tienkäyttäjän ajokustannus (suolauk- sesta aiheutuva)	Varasto- kustan- nukset	Kustan- nukset yhteensä
(kpl)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)
190	16.36	26.89	2.45	10.52	3.65	15.99	31.35	80.34
195	15.99	26.28	2.40	10.11	3.51	15.37	32.18	79.73
200	15.62	25.68	2.34	10.02	3.48	15.23	33.00	79.73
205	15.28	25.12	2.29	9.87	3.43	15.00	33.83	79.66
210	14.99	24.64	2.25	9.64	3.35	14.65	34.65	79.54
215	14.72	24.20	2.21	9.48	3.29	14.41	35.48	79.58
220	14.45	23.75	2.17	9.28	3.22	14.11	36.30	79.55
225	14.16	23.28	2.12	9.17	3.18	13.94	37.13	79.65
230	13.88	22.82	2.08	9.03	3.13	13.73	37.95	79.71
235	13.63	22.40	2.04	8.86	3.08	13.47	38.78	79.77
240	13.37	21.98	2.01	8.72	3.03	13.25	39.60	79.86
245	13.11	21.55	1.97	8.52	2.96	12.95	40.43	79.85
250	12.85	21.12	1.93	8.41	2.92	12.78	41.25	80.00
255	12.64	20.78	1.90	8.13	2.82	12.36	42.08	79.93
260	12.42	20.42	1.86	7.95	2.76	12.08	42.90	80.02
265	12.19	20.04	1.83	7.84	2.72	11.92	43.73	80.23
270	11.99	19.71	1.80	7.68	2.67	11.67	44.55	80.40

Edullisimman varastopaikkojen lukumäärän tarkempi tarkastelu



Kuva 1.

Edullisimman varastopaikkojen lukumäärän tarkempi tarkastelu



Kuva 2.

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
01 Uusimaa	Espoo	Tuomarila	kevythalli	1977	2 000	470	S/L		L-asema siirtyy Tammisaareen		35
01 Uusimaa	Espoo	Tuomarila	kalliosilo	1967	4 500		H				35
01 Uusimaa	Espoo	Tuomarila	kalliosilo	1992	3 500		S/L	2 500 000	Rakenteilla		35
01 Uusimaa	Hyvinkää	päätukikohta	kevythalli	1984	3 060	480	S/L				40
01 Uusimaa	Karjaa	päätukikohta	kevythalli	1981	2 670	476	S/L				12
01 Uusimaa	Karjaa	päätukikohta	kalliosilo	1983	3 060		H				12
01 Uusimaa	Kirkkonummi	päätukikohta	kalliovarasto	1987	4 100	365	H/S/L				19
01 Uusimaa	Kirkkonummi	Sunnanvik, stk	rinnesiilo	1957	1 250	185	H				17
01 Uusimaa	Loviisa	päätukikohta	HS-87	1988	6 700	840	H	1 500 000			81
01 Uusimaa	Loviisa	Lapinjärvi, stk	kevythalli	1976	2 000	470	S		Haetaan valmis liuos Kotkasta		74
01 Uusimaa	Myrskylä	päätukikohta	kevythalli	1977	2 066	470	S/L				65
01 Uusimaa	Mäntsälä	päätukikohta	kevythalli	1984	4 820	660	S/L				49
01 Uusimaa	Nummi	päätukikohta	teräshalli	1991	4 785	870	H	1 400 000			23
01 Uusimaa	Nummi	päätukikohta	teräshalli	1991	4 785	870	S/L	1 400 000			23
01 Uusimaa	Orimattila	päätukikohta	kevythalli	1975	1 008	248	S				68
01 Uusimaa	Orimattila	päätukikohta	rinnesiilo	1956	1 251	184	H				68
01 Uusimaa	Orimattila	päätukikohta	kalliovarasto	1992	4 000		H/S/L	2 500 000	Rakenteilla		68
01 Uusimaa	Porvoo	päätukikohta	SL-74	1976	4 260	600	S/L				60
01 Uusimaa	Sipoo	päätukikohta					L		Liuosasema erikseen		55
01 Uusimaa	Sipoo	Hangelby	kevythalli	1982	2 650	410	S				56
01 Uusimaa	Tammisaari	päätukikohta	kevythalli	1977	2 100	480	S/L		Liuosasema siirtyy Espoosta		6
01 Uusimaa	Tammisaari	päätukikohta	HS-87	1988	5 940	740	H	1 300 000			6
01 Uusimaa	Tuusula	päätukikohta	kevythalli	1977	2 066	470	S/L				43
01 Uusimaa	Tuusula	päätukikohta	teräshalli	1988	4 410	840	H	1 000 000			43
01 Uusimaa	Vantaa	päätukikohta	SL-74	1978	3 300	600	S/L				45
01 Uusimaa	Vantaa	päätukikohta	kalliosilo	1978	1 900		H				45
01 Uusimaa	Vantaa	Keimola	kalliosilo	1960	2 100	898	H				37
01 Uusimaa	Vantaa	Veromies	kevythalli	1979	5 388	480	S		Varmuusvarasto		44
01 Uusimaa	Vantaa	Vantaankoski, stk	kevythalli	1985	3 060		S				44
01 Uusimaa	Vihti	päätukikohta	kevythalli		2 100	480	S/L				29

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

Yhteenvedo

01 Uusimaa 15 tmp

Rakennustilavuus yht. 94 829 m3,
lisäksi suunnitteilla m3.

Varastojen lukumäärä 29 kpl,
josta kevythalleja 13 kpl,
kalliosiloja 5 kpl
ja muita varastoja 11 kpl.
Varastoja suunnitteilla kpl.

Liuosuola-asemia 14 kpl,
lisäksi suunnitteilla kpl.

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
02 Turku	Huittinen	päättukikohta	KS-5	1972	1 250	250	S		Lioussuola-asema rakenteilla	8	180
02 Turku	Huittinen	Riesola	kalliosilo	1971	5 000		H	180 000		24	180
02 Turku	Huittinen	Punkalaidun, stk	TVH/HS	1986	3 260	465	H	640 000		75	183
02 Turku	Huittinen	Ollula	VK-210	1962	920	210	S			2	182
02 Turku	Hämeenkyrö	päättukikohta	tyypitön	1990	680	130	S				218
02 Turku	Hämeenkyrö	Uskela	kalliosilo	1964	2 355		H	155 000		21	218
02 Turku	Kankaanpää	Karvia, tp	HS-83	1988	3 940	530	H	640 000		69	233
02 Turku	Kankaanpää	Niinisalo	VK-150	1962	654	150	S			33	238
02 Turku	Kemiö	Vreta	kalliosilo	1978	3 220		H	650 000		84	85
02 Turku	Kemiö	Haarla	VK-90	1962	390	90	S			2	88
02 Turku	Kemiö	Dalby	VK-90	1962	390	90	S			1	85
02 Turku	Kemiö	Perniö, stk	tyypitön		5 000	760	H/S	750 000	Suunnitteilla		88
02 Turku	Kokemäki	päättukikohta	tyypitön	1974	500	86	S		Suolaliuos haetaan Porista		187
02 Turku	Kokemäki	Villio	kalliosilo	1970	1 800		H	225 000		35	187
02 Turku	Loimaa	päättukikohta	TVH/HS	1984	4 620	660	H/S	748 000	Suolaliuos haetaan Naantalista	86	145
02 Turku	Loimaa	Virttaa, tp	tyypitön	1976	3 050	611	H			40	140
02 Turku	Merikarvia	päättukikohta	SL-74	1975	4 800	640	H/S	240 000	Suolaliuos haetaan Porista	50	244
02 Turku	Merikarvia	Honkajoki, tp	HS-83	1987	3 940	530	H/S	713 000		77	246
02 Turku	Noormarkku	päättukikohta	HS-83	1986	2 400	399	H	560 000		63	210
02 Turku	Noormarkku	päättukikohta	tyypitön	1957	300	108	S		Suolaliuos haetaan Porista		210
02 Turku	Noormarkku	Lavia, tp	TVH/HS	1986	3 940	530	H	700 000		77	216
02 Turku	Paimio	päättukikohta	kalliosilo	1957	1 100		H	110 000		14	116
02 Turku	Paimio	päättukikohta	tyypitön		3 500	538	S/L	500 000	Rakenteilla		116
02 Turku	Parainen	Parainen	kalliosilo	1964	1 740		H	165 000		22	120
02 Turku	Parainen	Parainen	VK-90	1962	390	90	S			1	120
02 Turku	Parkano	päättukikohta	HS-83	1986	3 940	530	S	630 000		72	226
02 Turku	Parkano	päättukikohta	kevythalli	1977	1 900	472	H	120 000		20	226
02 Turku	Pori	päättukikohta	tyypitön	1991	5 000	833	S/L	200 000		31	205
02 Turku	Pori	Ulvila	kalliosilo	1965	2 125		H	160 000			203
02 Turku	Pöytyä	päättukikohta	HS-83	1989	2 960	401	H/S		Suolaliuos haetaan Naantalista	78	136
02 Turku	Pöytyä	Haveri	kalliosilo	1972	1 260		H	280 000		36	137
02 Turku	Pöytyä	Vanhalinna	kalliosilo	1961	2 700		H	132 000		26	118
02 Turku	Pöytyä	Lieto, stk	VK-180	1962	780	180	S				131
02 Turku	Raisio	Raisio	kalliosilo	1958	3 750		H			23	128
02 Turku	Raisio	Turku	Vähäsilta OY	1982	50		H				126
02 Turku	Raisio	Raisio	tyypitön	1986	468	85	S		Suolaliuos haetaan Naantalista	4	128
02 Turku	Raisio	Poikko, tp	tyypitön	1988	600	128	H	170 000		22	125
02 Turku	Raisio	Pellilä	VK-210	1962	920	210	S			5	153
02 Turku	Raisio	Roukkuli	HS-83	1989	4 925	660	H			12	153

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Lioussuola-asema

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijointus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro	H = Hiekkavarasto S = Suolavarasto L = Liuosuola-asema
02 Turku	Rauma	päätukikohta	VK-150	1962	530	150	S/L			4	170	
02 Turku	Rauma	Uotila	kalliosiilo	1970	2 900		H	170 000		37	170	
02 Turku	Rauma	Luvalahti, tp	kevythalli	1982	3 300	700	H			51	175	
02 Turku	Rauma	Luvalahti, tp	kevythalli	1977	1 300	320	S	120 000		23	175	
02 Turku	Salo	päätukikohta	kevythalli	1985	3 600	602	S/L	345 000		49	95	
02 Turku	Salo	Halikko	kalliosiilo	1957	1 360		H	110 000		14	94	
02 Turku	Salo	Muurla	kalliosiilo	1957	1 170		H			15	100	
02 Turku	Salo	Hinttala	rinnesiilo	1957	621	163	H			3	101	
02 Turku	Salo	Hinttala	terässiilo		60		S				101	
02 Turku	Salo	Kisko, tp	KS-4	1975	860	172	S			9	91	
02 Turku	Somero	päätukikohta	kevythalli	1980	2 250	470	H			23	104	
02 Turku	Somero	päätukikohta	kevythalli	1987	4 300	600	H	416 800		50	104	
02 Turku	Somero	Tarvasjoki	kalliosiilo	1969	2 510		H	200 000		26	111	
02 Turku	Somero	Marttila, stk	kevythalli	1977	1 300	320	S	120 000	Suolaliuos haetaan Naantalista	20	110	
02 Turku	Taivassalo	päätukikohta	HS-83	1990	2 960	401	S		Suolaliuos haetaan Naantalista	98	157	
02 Turku	Taivassalo	Taivassalo	kalliosiilo	1982	3 400		H	1 137 000		132	157	
02 Turku	Uusikaupunki	päätukikohta	kevythalli	1984	3 540	708	H	384 000		48	166	
02 Turku	Uusikaupunki	päätukikohta	VK-90	1962	390	90	S			2	166	
02 Turku	Uusikaupunki	Laitila, stk	tyypitön	1962	350	80	S		Suolaliuos haetaan Raumalta		165	
02 Turku	Vammala	Mouhijärvi, stk	HS-83	1988	2 960	401	S	640 000		99	199	
02 Turku	Vammala	Roismala	kevythalli	1977	1 300	472	S	120 000		26	194	
02 Turku	Vammala	Roismala	HS-83	1989	4 430	595	H			91	194	
02 Turku	Vammala	Mouhijärvi	kalliosiilo	1969	2 185		H	220 000		20	199	
02 Turku	Keskusvarasto	keskusvarasto	kevythalli	1978	4 000	800	S	180 000		32	129	

Yhteenveto

02 Turku 20 tmp

Rakennustilavuus yht. 137 093 m3,
lisäksi suunnitteilla 5 000 m3.

Varastojen lukumäärä 62 kpl,
josta kevythalleja 10 kpl,
kalliosiiloja 16 kpl
ja muita varastoja 36 kpl.
Varastoja suunnitteilla 1 kpl.

Liuosuola-asemia 4 kpl,
lisäksi suunnitteilla 1 kpl.

LITE 15 3 (15)

21.9.1992

Tiepiiri	Tiementari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
04 Häme	Forssa	päätukikohta	kevythalli	1990	4 200	600	H	420 000			260
04 Häme	Forssa	päätukikohta	kevythalli	1991	4 200	600	S/L	415 000			260
04 Häme	Forssa	Riihivalkama	kevythalli	1977	2 066	470	S		säkkivarasto		260
04 Häme	Forssa	Siurola	kalliosilo	1959	1 700		H		peruskorj. 150 000		260
04 Häme	Hämeenlinna	Janakkala	kevythalli	1977	2 066	470	H				264
04 Häme	Hämeenlinna	Janakkala	kevythalli	1986	3 400	470	S	460 000			264
04 Häme	Hämeenlinna	päätukikohta	kevythalli	1977	2 066	470	H				277
04 Häme	Hämeenlinna	päätukikohta	kevythalli	1987	4 300	600	S	400 000	Lioussuola-asema suunnitteilla		277
04 Häme	Kangasala	päätukikohta	kevythalli	1977	2 066	470	H				300
04 Häme	Kangasala	päätukikohta	kevythalli	1988	6 300	800	H/S	450 000			300
04 Häme	Kuru	päätukikohta	kevythalli	1989	4 200	600	H/S	400 000			316
04 Häme	Kuru	Terälahti, stk	kevythalli	1991	4 200	600	H/S	450 000			314
04 Häme	Lahti	Kärkölä, stk	kevythalli	1988	3 760	600	H/S				267
04 Häme	Lahti	Nastola	kevythalli	1985	4 300	600	S				270
04 Häme	Lahti	päätukikohta	kevythalli	1987	2 000	590	S/L	300 000			269
04 Häme	Lahti	Soramäki	kalliosilo	1983	2 800	215	H/S	1 900 000			269
04 Häme	Lammi	Hauho, stk	kevythalli	1982	2 250	470	H/S				276
04 Häme	Lammi	päätukikohta	kevythalli	1978	2 066	470	S	80 000			274
04 Häme	Orivesi	Orivesi	kalliosilo	1984	2 500	285	H	1 200 000			312
04 Häme	Orivesi	päätukikohta	kevythalli	1977	2 066	470	H				312
04 Häme	Orivesi	päätukikohta	kevythalli	1991	5 600	800	H/S	715 000	Lioussuola-asema suunnitteilla		312
04 Häme	Padasjoki	Asikkala	kevythalli	1978	2 066	470	S	85 000			291
04 Häme	Padasjoki	Padasjoki	kevythalli	1978	2 066	470	S	85 000			293
04 Häme	Padasjoki	päätukikohta	kevythalli		4 200	600	S/L		Suunnitteilla		293
04 Häme	Pirkkala	Kaakontalli, stk	kevythalli	1978	2 066	470	H				285
04 Häme	Pirkkala	Lempäälä, stk	SL-74	1975	3 270	600	S/L				284
04 Häme	Pirkkala	päätukikohta	kevythalli	1977	4 128	939	H/S				336
04 Häme	Riihimäki	Oitti, stk	kevythalli	1977	2 066	470	H/S				254
04 Häme	Riihimäki	päätukikohta	kevythalli	1982	3 229	590	H/S				253
04 Häme	Riihimäki	päätukikohta	kevythalli	1991	4 200	600	S/L	510 000			253
04 Häme	Urjala	päätukikohta	kevythalli	1978	2 066	470	S				282
04 Häme	Urjala	päätukikohta	kevythalli	1987	4 600	600	H	534 000			282
04 Häme	Urjala	päätukikohta	kevythalli		4 200	600	S		Suunnitteilla		282
04 Häme	Vilppula	Rautaharju	kevythalli	1986	4 200	600	S	810 000			321
04 Häme	Virrat	päätukikohta	kevythalli	1977	2 066	470	S				329
04 Häme	Virrat	päätukikohta	kevythalli	1991	4 200	800	H/S	500 000			329
04 Häme	Virrat	Ruovesi	kevythalli	1980	2 250	470	H/S	120 000			323

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Lioussuola-asema

Yhteenveto

04 Häme 13 tmp

Rakennustilavuus yht. 110 579 m3,
lisäksi suunnitteilla 8 400 m3.

Varastojen lukumäärä 35 kpl,
josta kevythalleja 31 kpl,
kalliosiloja 3 kpl,
ja muita varastoja 1 kpl.
Varastoja suunnitteilla 2 kpl.

Lioussuola-asemia 4 kpl,
lisäksi suunnitteilla 3 kpl.

LIITE 15
4 (15)

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
05 Kymi	Hamina	päätukikohta	kalliosilo	1984	3 542	214	H	1 287 700	Suolaliuos yksityiseltä		366
05 Kymi	Hamina	päätukikohta	HS-83	1987	2 900	399	S	510 000			366
05 Kymi	Hamina	Miehikkälä, stk	VK-90	1964	405	94	H				370
05 Kymi	Imatra	päätukikohta	Halli S-ark OY	1984	2 450	410	S/L	325 300			400
05 Kymi	Imatra	Ruokolahti	kalliosilo	1962	2 300	195	H				402
05 Kymi	Imatra	Jänhiälä	rinnesiilo	1952	455	50	H				399
05 Kymi	Kausala	päätukikohta	HS-83	1988	3 365	463	H/S	646 000	Suolaliuos haetaan Kouvolasta		360
05 Kymi	Kausala	Jaala	kevythalli	1979	2 066	470	H/S				364
05 Kymi	Kotka	päätukikohta	tornisiilo	1962	1 080	88	H		Suolaliuos yksityiseltä		344
05 Kymi	Kotka	päätukikohta	Halli E. Par.	1979	2 450	410	S				344
05 Kymi	Kotka	Anjala, stk	HS-83	1992	2 900	399	H/S	850 000			347
05 Kymi	Kotka	Hovinsaari	kevythalli	1982	3 859	705	S	303 000	Suunnitteilla 1993-94		344
05 Kymi	Kotka	Pyhtää	kevythalli	1984	2 250	470	H	210 000			343
05 Kymi	Kotka	Pyhtää	kalliovarasto		3 500		H				343
05 Kymi	Kouvola	päätukikohta	Halli E. Par.	1982	2 450	410	S/L	303 000			352
05 Kymi	Kouvola	Koria, stk	kevythalli	1978	2 406	410	S				350
05 Kymi	Kouvola	Keltti	kalliosilo	1979	2 340	200	H	444 800			350
05 Kymi	Lappeenranta	päätukikohta	HS-83	1985	2 900	399	S/L	511 000	Rakenteilla		393
05 Kymi	Lappeenranta	päätukikohta	HS-83	1988	2 900	399	H	569 800			393
05 Kymi	Lappeenranta	Ylämaa, stk	kevythalli	1992	3 000	470	H	500 000			388
05 Kymi	Simpele	päätukikohta	kevythalli	1978	2 406	470	S/L				409
05 Kymi	Simpele	Simpele	kalliosilo	1967	2 700	131	H				409
05 Kymi	Simpele	Akonpohja, stk	HS-83	1987	2 900	399	H/S	497 000			412
05 Kymi	Taavetti	Taavetti	kalliosilo	1960	2 300	152	H		225 800		378
05 Kymi	Taavetti	Taavetti	kevythalli	1982	3 100	483	S/L				378
05 Kymi	Taavetti	Savitaipale, stk	kevythalli	1980	2 406	470	S				383
05 Kymi	Taavetti	Peltoinlahti	rinnesiilo	1956	1 306	123	H/S/L				383

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

Yhteenveto

05 Kymi	8 tnp
Rakennustilavuus yht.	63 136 m3.
lisäksi suunnitteilla	3 500 m3.
Varastojen lukumäärä	26 kpl.
josta kevythalleja	8 kpl.
kalliosiloja	5 kpl.
ja muita varastoja	13 kpl.
Varastoja suunnitteilla	1 kpl.
Liuosuola-asemia	6 kpl.
lisäksi suunnitteilla	kpl.

LITE 15 5 (15)

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
06 Mikkeli	Hartola	päätukikohta	HS	1984	4 035	589	H/S/L				417
06 Mikkeli	Hartola	Sysmä	kevythalli	1985	2 690	479	H	230 000			416
06 Mikkeli	Heinola	päätukikohta	halli	1982	1 400		S/L		Laajennettu 1991, 600 000 mk.		422
06 Mikkeli	Heinola	Heinolan mlk	kalliosilo	1960	1 300		H				422
06 Mikkeli	Heinola	Pertunmaa	kevythalli	1987	2 160	260	H	260 000			427
06 Mikkeli	Heinävesi	Heinävesi	kalliosilo	1968	2 100		H				500
06 Mikkeli	Joroinen	päätukikohta	halli	1987	5 150	537	H/S/L	1 630 000			467
06 Mikkeli	Juva	Juva	kalliosilo	1961	2 500		H				462
06 Mikkeli	Juva	Kettula	halli	1990	2 000	400	H/S/L				462
06 Mikkeli	Kangasniemi	päätukikohta	kalliosilo	1966	800		H			2300	437
06 Mikkeli	Kangasniemi	päätukikohta	VK-90	1963	200	90	S				437
06 Mikkeli	Mikkeli	päätukikohta	halli	1985	4 780	657	H	780 000			452
06 Mikkeli	Mikkeli	päätukikohta		1976	600	160	S/L				452
06 Mikkeli	Mikkeli	Ristiina	VK-60	1963	220	57	S				455
06 Mikkeli	Mikkeli	Ristiina	kevythalli	1990	5 580	686	H/S	600 000			455
06 Mikkeli	Mäntyharju	päätukikohta	halli	1987	5 035	589	H/S/L	830 000			431
06 Mikkeli	Mäntyharju	Mäntyharju	kalliosilo	1962	1 000		H				430
06 Mikkeli	Pieksämäki	päätukikohta	HS	1989	2 800	392	H/S/L	1 200 000			444
06 Mikkeli	Pieksämäki	päätukikohta	kalliosilo	1963	1 400		H				444
06 Mikkeli	Punkaharju	päätukikohta	VK-90	1963	300	90	S				485
06 Mikkeli	Punkaharju	Linjamäki	kevythalli	1987	2 690	450	H	260 000			487
06 Mikkeli	Punkaharju	Linjamäki	rinnesiilo	1992	150		S		3 siiloa à 50 m3.		487
06 Mikkeli	Punkaharju	Savonranta	kevythalli	1988	2 160	260	H	270 000			493
06 Mikkeli	Savonlinna	päätukikohta	halli	1983	4 035	589	H/S/L				488
06 Mikkeli	Savonlinna	Rantasalmi	kalliosilo	1968	2 000		H				473
06 Mikkeli	Savonlinna	Rantasalmi	VK-90	1965	275	90	S				473
06 Mikkeli	Sulkava	Raaskonkangas	halli	1992		430	H				476
06 Mikkeli	Sulkava	Puumala	kalliosilo	1971	1 300		H				481

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

Yhteenveto
06 Mikkeli 12 tmp
Rakennustilavuus yht. 58 660 m3,
lisäksi suunnitteilla m3.

Varastojen lukumäärä 28 kpl,
josta kevythalleja 12 kpl,
kalliosiloja 8 kpl
ja muita varastoja 8 kpl.
Varastoja suunnitteilla kpl.

Liuossuola-asemia 8 kpl,
lisäksi suunnitteilla kpl.

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro	H = Hiekkavarasto S = Suolavarasto L = Liuosuola-asema
07 Pohjois-Karjala	Ilomantsi	Kovero	Kevythalli	1991	2700	470	H				539	
07 Pohjois-Karjala	Joensuu	päätukikohta	HS-87	1992	5 940		H/S/L	1 000 000	Rakenteilla		521	
07 Pohjois-Karjala	Joensuu	Repokallio	kalliosiilo	1961	1 200		H				521	
07 Pohjois-Karjala	Joensuu	Honkavaara, stk	VK 60	1970	271	62	H				519	
07 Pohjois-Karjala	Juuka	Juuka	kalliosiilo	1990	2 000		H/S	3 000 000			566	
07 Pohjois-Karjala	Juuka	Polvijärvi, stk	kevythalli	1991	2 675	470	H/S	400 000			558	
07 Pohjois-Karjala	Kitee	päätukikohta	HS-87	1991	5 940	811	H/S				508	
07 Pohjois-Karjala	Kitee	Kesälahti, stk	VK-60	1963	271	62	S				502	
07 Pohjois-Karjala	Kitee	Vt 6	kevythalli	1977	1 200	183	S		Siirretään Kesälahdelle 1993		503	
07 Pohjois-Karjala	Lieksa	Lieksa	kevythalli	1988	2 700	470	S	410 000			572	
07 Pohjois-Karjala	Lieksa	Lieksa	kalliosiilo	1965	2 600	160	H				572	
07 Pohjois-Karjala	Nurmes	päätukikohta	HS-87	1987	4 100	536	H/S	1 050 000			578	
07 Pohjois-Karjala	Nurmes	Mankara	rinnesiilo	1957	1 200	114	H				581	
07 Pohjois-Karjala	Tohmajärvi *)	Tohmajärvi	kalliosiilo	1981	1 100	65	H				514	
07 Pohjois-Karjala	Tohmajärvi *)	Rasivaara, stk	kevythalli	1992	2 500	480	H/S	350 000	Rakenteilla		511	
07 Pohjois-Karjala	Uimaharju	päätukikohta	VK-62	1964	271	62	S				553	
07 Pohjois-Karjala	Uimaharju	Eno	kalliosiilo	1990	3 000		H/S	3 000 000			551	
07 Pohjois-Karjala	Viinijärvi	Liperi	kalliosiilo	1965	1 500	65	H				530	

*) Kiteen ja Tohmajärven tiemestaripiirit yhdistetään 1993 alkaen.

Lisäksi on alustavat suunnitelmat kalliosiilosta Ilomantsiin ja H/S-varastosta Viinijärvelle.
Ilomantsissa ei ole yhtään varastoa nykyisin.

Yhteenveto

07 Pohjois-Karjala	9 tnp
Rakennustilavuus yht.	38 468 m3,
lisäksi suunnitteilla	m3.
Varastojen lukumäärä	18 kpl,
josta kevythalleja	5 kpl,
kalliosiiloja	6 kpl
ja muita varastoja	10 kpl.
Varastoja suunnitteilla	kpl.
Liuosuola-asemia	1 kpl,
lisäksi suunnitteilla	kpl.

LIIITE 15 7 (15)

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
08 Kuopio	Iisalmi	päätukikohta	kevythalli	1977	995	361	H				656
08 Kuopio	Iisalmi	Sonkajärvi, stk	kevythalli	1983	3 500	587	H/S/L	300 000			658
08 Kuopio	Iisalmi	uusi päätukikohta	HS-87		9 500	900	H/S/L		Suunnitteilla 1993		656
08 Kuopio	Kiuruvesi	päätukikohta	kevythalli	1987	5 700	842	H	651 000			663
08 Kuopio	Kiuruvesi	Vieremä	kevythalli	1991	5 310	722	H/S/L	750 000			665
08 Kuopio	Karttula	päätukikohta	kevythalli	1986	4 900	722	H/S	627 000			616
08 Kuopio	Kuopio	päätukikohta	kevythalli	1977	4 550	472	S				605
08 Kuopio	Kuopio	Sorsasalo	kalliosillo	1966	2 120	300	H				605
08 Kuopio	Kuopio	Sorsasalo	kalliosillo	1992	1 000		S/L	2 800 000			605
08 Kuopio	Leppävirta	päätukikohta	SL-74	1975	3 270	600	H/S/L	380 000			589
08 Kuopio	Leppävirta	Varkaus, stk	kevythalli	1984	3 300	600	H/S	570 000			586
08 Kuopio	Leppävirta	Varkaus, stk	kevythalli	1980	3 600	720	H				586
08 Kuopio	Nilsinä	päätukikohta	kevythalli	1987	5 700	842	H/S	575 000			643
08 Kuopio	Pielavesi	päätukikohta	HS	1988	4 315	593	H/S	1 000 000			623
08 Kuopio	Rautavaara	päätukikohta	kevythalli	1988	3 500	542	H/S	650 000			648
08 Kuopio	Suonenjoki	päätukikohta	AV-74	1976	6 140	621	H/S/L	500 000			594
08 Kuopio	Tuusniemi	Tuusniemi	kalliosillo	1985	3 100	180	H	1 600 000			609
08 Kuopio	Tuusniemi	Kaavi, tp	kevythalli	1987	3 050	542	H/S	550 000			611

Maaningan tnp:ssä ei ole varastoa.

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

LITE 15
8 (15)

Yhteenveto	
08 Kuopio	11 tnp
Rakennustilavuus yht.	64 050 m3,
lisäksi suunnitteilla	9 500 m3.
Varastojen lukumäärä	17 kpl,
josta kevythalleja	11 kpl,
kalliosilloja	3 kpl,
ja muita varastoja	3 kpl.
Varastoja suunnitteilla	1 kpl.
Liuosuola-asemia	5 kpl,
lisäksi suunnitteilla	kpl.

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
09 Keski-Suomi	Hankasalmi	päätukikohta	tyypitön	1951	775	153	S				697
09 Keski-Suomi	Joutsa	Joutsa	VK-S muunnos	1972	390	90	S			4	679
09 Keski-Suomi	Joutsa	Joutsa	kalliosiilo	1960	2 500		H			1	679
09 Keski-Suomi	Jyväskylä	päätukikohta	HS-83	1986	5 028	657	H/S/L	1 332 600	Lioussuola-asema	2	691
09 Keski-Suomi	Jyväskylä	Jyväskylä	kalliosiilo	1963	2 500		H				699
09 Keski-Suomi	Jyväskylä	Korpilahti, stk	tyypitön	1956	326	109	S				684
09 Keski-Suomi	Jyväskylä	Korpilahti, stk	kalliosiilo	1963	2 500		H			1	684
09 Keski-Suomi	Jämsä	päätukikohta	S-Ark. Oy	1980	2 790	467	S			1	685
09 Keski-Suomi	Jämsä	Jämsä	kalliosiilo	1959	2 000	100	H			1	685
09 Keski-Suomi	Karstula	päätukikohta	kevythalli	1982	2 540	352	S				726
09 Keski-Suomi	Keuruu	päätukikohta	kevythalli	1980	2 270	471	S			5	704
09 Keski-Suomi	Keuruu	Keuruu	kalliosiilo	1961	2 500		H			3	704
09 Keski-Suomi	Keuruu	Petäjävesi	VK-90	1963	360	90	S			2	702
09 Keski-Suomi	Keuruu	Petäjävesi, stk	kalliosiilo	1969	2 500		H			5	702
09 Keski-Suomi	Pihtipudas	päätukikohta	VK-150	1963	600	150	S				744
09 Keski-Suomi	Pihtipudas	Pihtipudas	kalliosiilo	1965	2 500		H			24	744
09 Keski-Suomi	Saarijärvi	päätukikohta	kevythalli	1978	2 270	471	S			1	722
09 Keski-Suomi	Saarijärvi	Saarijärvi	kalliosiilo	1959	2 500		H			15	722
09 Keski-Suomi	Suolahti	päätukikohta	kevythalli	1983	2 540	352	S			1	749
09 Keski-Suomi	Suolahti	Suolahti	kalliosiilo	1963	2 500		H				714
09 Keski-Suomi	Viitasaari	päätukikohta	kevythalli	1986	2 190	355	S	455 800		1	737

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Lioussuola-asema

Useimmissa tiemestaripiireissä hiekoitushiekka säilytetään bitumoidussa kasassa ulkona.

Suunnitelmat varastoverkosta tehdään vasta kun tmp-rajat on tarkistettu.

Yhteenveto

09 Keski-Suomi	10 tmp
Rakennustilavuus yht.	44 079 m3,
lisäksi suunnitteilla	m3.
Varastojen lukumäärä	21 kpl,
josta kevythalleja	5 kpl,
kalliosiiloja	9 kpl
ja muita varastoja	7 kpl.
Varastoja suunnitteilla	kpl.
Lioussuola-asemia	1 kpl,
lisäksi suunnitteilla	kpl.

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
10 Vaasa	Alajärvi	päätukikohta	kevythalli	1984	5 764	837	H/S				793
10 Vaasa	Alajärvi	Lehtimäki, tp	kevythalli	1988	3730	542	H/S				800
10 Vaasa	Alavus	päätukikohta	kevythalli	1978	2 860	486	H/S				798
10 Vaasa	Alavus	päätukikohta	kevythalli	1987	6 578	954	H/S/L	548 000			798
10 Vaasa	Evijärvi	päätukikohta	Suunn.toimi Oy		4 284	578	H	1 200 000	Suunnitteilla 1993		764
10 Vaasa	Ilmajoki	päätukikohta	kevythalli	1984	7 798	1134	H/S				813
10 Vaasa	Ilmajoki	päätukikohta	kevythalli	1991	7 798	1134	H/S/L	849 000			813
10 Vaasa	Ilmajoki	Impivaara, stk	kevythalli	1991	6 985	1016	H/S/L	817 000			784
10 Vaasa	Jalasjärvi	päätukikohta	kevythalli	1980	2 860	486	H/S/L				820
10 Vaasa	Kauhajoki	päätukikohta	kevythalli	1980	2 860	486	H/S				824
10 Vaasa	Kauhava	päätukikohta	K-S	1975	1 080	216	S				788
10 Vaasa	Kauhava	päätukikohta	Suunn.toimi OY	1987	4 056	571	H/S/L	820 000			788
10 Vaasa	Kokkola	Indola	kevythalli	1978	2 860	486	H/S				758
10 Vaasa	Kokkola	Teerijärvi	kevythalli	1987	5 764	837	H/S	607 000			760
10 Vaasa	Kristiinankaup.	päätukikohta	kevythalli	1986	6 985	1014	H/S/L	675 000			844
10 Vaasa	Laihia	päätukikohta	Suunn.toimi OY	1980	4 560	640	H/S/L				833
10 Vaasa	Laihia	Jurva	kevythalli	1979	3 831	616	H/S				831
10 Vaasa	Lapua	päätukikohta	PTK 87	1990	6 135	783	H/S/L	1 876 000			787
10 Vaasa	Lapua	Ylistaro	kevythalli	1979	2 860	486	H/S				782
10 Vaasa	Närpiö	päätukikohta	kevythalli	1977	4 801	816	H/S/L				839
10 Vaasa	Närpiö	Yttermark	kevythalli	1989	8 205	1193	H/S	859 000			840
10 Vaasa	Oravainen	päätukikohta	kevythalli	1985	5 764	838	H/S	530 000			773
10 Vaasa	Oravainen	Vöyri	kevythalli	1986	3 730	542	H/S	378 000			780
10 Vaasa	Pietarsaari	päätukikohta	kevythalli	1977	2 860	486	H/S/L				752
10 Vaasa	Vaasa	päätukikohta	kevythalli	1979	2 860	486	H/S				778
10 Vaasa	Vaasa	päätukikohta	kevythalli	1979	5 364	852	H/S/L				778
10 Vaasa	Ähtäri	päätukikohta	Suunn.toimi Oy	1992	2 864	388	H	800 000	Rakenteilla		805
10 Vaasa	Ähtäri	Soini	kevythalli	1985	3 730	542	H/S				801

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

LITE 15
10 (15)

Yhteenveto
10 Vaasa 16 tmp

Rakennustilavuus yht.	102 961 m3,
lisäksi suunnitteilla	4 284 m3.
Varastojen lukumäärä	27 kpl,
josta kevythalleja	22 kpl,
kalliosiloja	kpl
ja muita varastoja	5 kpl.
Varastoja suunnitteilla	1 kpl.
Liuosuola-asemia	11 kpl,
lisäksi suunnitteilla	kpl.

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari-piiri	Sijoitus-paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus-tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus-arvio (mk)	Huom.	Vuosi-kust. 1991 (1000 mk)	osa-alue nro
11 Keski-Pohjanmaa	Haapajärvi	päätukikohta	kevythalli	1981	2 400	472	H/S/L	250 000			872
11 Keski-Pohjanmaa	Kalajoki	päätukikohta	kevythalli	1978	2 400	472	H/S/L	200 000			919
11 Keski-Pohjanmaa	Kalajoki	Pyhäjoki, tp	terässiilo	1980	30		H/S	80 000			923
11 Keski-Pohjanmaa	Kannus	päätukikohta	Suunn.toimi	1987	3 540	590	H/S/L	760 000			897
11 Keski-Pohjanmaa	Kannus	Kälviä, stk	kevythalli	1977	2 400	472	H/S/L	1 100 000			900
11 Keski-Pohjanmaa	Kannus	Toholampi, stk	Suunn.toimi	1988	3 540	590	H/S	900 000			866
11 Keski-Pohjanmaa	Oulainen	päätukikohta	kevythalli	1979	2 400	472	H/S/L	240 000			928
11 Keski-Pohjanmaa	Oulainen	Haapavesi, stk	Suunn.toimi	1991	3 540	590	H/S	1 100 000			934
11 Keski-Pohjanmaa	Pyhäjärvi	päätukikohta	kevythalli	1977	2 400	472	H/S/L	200 000			881
11 Keski-Pohjanmaa	Pyhäjärvi	Kärsämäki, stk	kevythalli	1980	2 400	472	H/S	240 000			884
11 Keski-Pohjanmaa	Veteli	päätukikohta	Suunn.toimi	1984	2 770	462	H/S/L	800 000			854
11 Keski-Pohjanmaa	Ylivieska	päätukikohta	kevythalli	1977	2 400	472	H/S/L	200 000			912
11 Keski-Pohjanmaa	Ylivieska	Nivala, stk	Suunn.toimi	1986	3 540	590	H/S/L	900 000			890
11 Keski-Pohjanmaa	Ylivieska	Sievi, stk	Best-Hall	1992	4 420	570	H/S	600 000			894

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

Yhteenveto

11 Keski-Pohjanmaa 7 tmp

Rakennustilavuus yht. 38 180 m3,
lisäksi suunnitteilla m3.

Varastojen lukumäärä 14 kpl,
josta kevythalleja 7 kpl,
kalliosiloja kpl
ja muita varastoja 7 kpl.
Varastoja suunnitteilla kpl.

Liuosuola-asemia 9 kpl,
lisäksi suunnitteilla kpl.

LITE 15 11 (15)

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
12 Oulu	li	päätukikohta	kevythalli	1985	4 875	806	H/S	460 000		58	991
12 Oulu	Kempele	päätukikohta	SL-74	1975	4 060	625	H/S			55	971
12 Oulu	Kempele	päätukikohta	Suunn.toimi	1993	5 940	740	H/S	1 400 000	Suunnitteilla		971
12 Oulu	Kuusamo	päätukikohta	Suunn.toimi	1989	4 035	589	H			96	1030
12 Oulu	Kuusamo	Käylä, stk	Suunn.toimi	1992	2 300	331	H	500 000			1035
12 Oulu	Muhos	päätukikohta	kevythalli	1989	2 670	840	H/S	500 000		48	979
12 Oulu	Oulu	päätukikohta	Suunn.toimi	1983	4 035	589	H/L	600 000	Liuos tuodaan Kokkolasta	73	982
12 Oulu	Oulu	päätukikohta	Suunn.toimi	1994	4 035	589	H/S	1 400 000	Suunnitteilla		982
12 Oulu	Oulu	Kiiminki, stk	VK-60	1963	260	60	S			3	986
12 Oulu	Oulu	Ylikiiminki, stk	VK-60	1963	260	60	S			2	987
12 Oulu	Oulu	Saarela	tyypitön	1977	860	173	S			23	982
12 Oulu	Piippola	päätukikohta	kevythalli	1985	2 670	840	H	500 000		74	943
12 Oulu	Piippola	Kestilä, stk	tyypitön	1983	960	116	S				948
12 Oulu	Pudasjärvi	päätukikohta	kevythalli	1985	2 670	840	H	540 000		79	1006
12 Oulu	Pudasjärvi	Pintamo, stk	kevythalli	1987	2 670	840	H	500 000		89	1011
12 Oulu	Raahe	päätukikohta	kevythalli	1987	2 670	840	H/S	520 000		77	962
12 Oulu	Raahe	Vihanti, stk	kevythalli	1987	2 670	840	H/S	512 000		80	959
12 Oulu	Rantsila	Rantsila	kevythalli	1985	2 670	840	H/S	520 000		81	951
12 Oulu	Taivalkoski	päätukikohta	kevythalli	1987	2 670	840	H	500 000		86	1017

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

LITE 15
12 (15)

Yhteenveto

12 Oulu 10 tmp

Rakennustilavuus yht. 43 005 m3,
lisäksi suunnitteilla 9 975 m3.

Varastojen lukumäärä 17 kpl,
josta kevythalleja 9 kpl,
kalliosiiiloja kpl
ja muita varastoja 8 kpl.
Varastoja suunnitteilla 2 kpl.

Liuosuola-asemia 1 kpl,
lisäksi suunnitteilla kpl.

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro	H = Hiekkavarasto S = Suolavarasto L = Liuosuola-asema
13 Kainuu	Hyrnsalmi	varastoalue	kevythalli	1981	4 100	690	H	300 000		1	1092	
13 Kainuu	Hyrnsalmi	varastoalue	HS-83		3 850	530	H	1 000 000	Suunnitteilla		1092	
13 Kainuu	Kajaani	päätukikohta	HS-83	1986	4 780	657	S/L	693 600		71	1070	
13 Kainuu	Kajaani	päätukikohta	kevythalli	1978	1 665	472	H	120 000		1	1070	
13 Kainuu	Kajaani	Paltamo, stk	kevythalli	1980	1 665	472	H/S	150 000		1	1073	
13 Kainuu	Kajaani	Vuolijoki, stk	kevythalli	1981	1 665	472	H/S	150 000		1	1068	
13 Kainuu	Kianta	päätukikohta	HS-83	1986	2 800	400	H	646 700		63	1119	
13 Kainuu	Kuhmo	varastoalue	HS-83	1991	3 850	530	H	1 000 000		90	1042	
13 Kainuu	Kuhmo	varastoalue	kevythalli	1980	1 665	472	H	150 000			1042	
13 Kainuu	Kuhmo	Lentiira, stk	HS-83	1987	2 800	400	H	565 000		54	1048	
13 Kainuu	Puolanka	päätukikohta	kevythalli	1979	1 665	472	H	120 000			1097	
13 Kainuu	Sotkamo	sora-alue	kevythalli	1980	4 100	690	H/S	250 000		3	1058	
13 Kainuu	Sotkamo	sora-alue	HS-83		3 850	530	H	1 000 000	Suunnitteilla		1058	
13 Kainuu	Suomussalmi	päätukikohta	HS-83	1986	2 800	400	H/S	451 000		44	1107	
13 Kainuu	Suomussalmi	päätukikohta	kalliosiiilo	1964	1 500		H			8	1107	
13 Kainuu	Vaala	päätukikohta	kevythalli	1981	4 100	690	H/S	300 000		3	1082	

(ylläpito+pääoma)

Yhteenveto

13 Kainuu 8 tmp

Rakennustilavuus yht.	39 155 m3,
lisäksi suunnitteilla	7 700 m3.

Varastojen lukumäärä	14 kpl,
josta kevythalleja	8 kpl,
kalliosiiiloja	1 kpl
ja muita varastoja	5 kpl.
Varastoja suunnitteilla	2 kpl.

Liuosuola-asemia	1 kpl,
lisäksi suunnitteilla	kpl.

LITE 15 13 (15)

21.9.1992

Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro
14 Lappi	Ivalo	päätukikohta	kevythalli	1985	4 300	720	H/S	500 000		7	1134
14 Lappi	Kemi	päätukikohta	Laihia	1975	5 400	832	H/S/L	262 000		1	1193
14 Lappi	Kemi	Simo, stk	kevythalli	1985	4 300	720	H/S	450 000			1194
14 Lappi	Kemi	Tervola, stk	kevythalli	1981	3 500	600	H/S	300 000		2	1189
14 Lappi	Kemijärvi	päätukikohta	kevythalli	1985	4 300	720	H/S	500 000			1158
14 Lappi	Kemijärvi	Pelkosenniemi, stk	kevythalli	1983	3 500	600	H/S	380 000		3	1156
14 Lappi	Kittilä	päätukikohta	kevythalli	1984	4 300	720	H/S	330 000			1172
14 Lappi	Muonio	päätukikohta	kevythalli	1983	4 300	720	H/S	410 000		1	1209
14 Lappi	Muonio	Enontekiö, stk	kevythalli		2 700	520	H	700 000	Suunnitteilla 1993		1215
14 Lappi	Muonio	Kilpisjärvi, tp	yksilöllinen		3 500	600	H	700 000	Suunnitteilla 1993		1214
14 Lappi	Muonio	Kaaresuvanto, stk	yksilöllinen		2 700	540	H	700 000	Suunnitteilla 1994		1212
14 Lappi	Pello	päätukikohta	kevythalli	1984	4 300	720	H/S	380 000		6	1203
14 Lappi	Pello	Kolari, stk	kevythalli	1989	3 500	600	H/S	600 000			1206
14 Lappi	Posio	päätukikohta	kevythalli	1986	4 300	720	H	500 000		4	1218
14 Lappi	Posio	Karhujärvi, tp	kevythalli	1989	3 500	600	H	680 000		6	1219
14 Lappi	Ranua	päätukikohta	kevythalli	1986	4 300	720	H/S	500 000		2	1216
14 Lappi	Rovaniemi I/ L	päätukikohta	kevythalli	1982	4 800	820	H/S	500 000		4	1165
14 Lappi	Rovaniemi, Länt	Meltaus, stk	kevythalli	1983	3 500	600	H	400 000			1167
14 Lappi	Rovaniemi, Itä	Vanttauskoski, stk	kevythalli	1991	3 500	600	H	540 000			1217
14 Lappi	Rovaniemi, Itä	Karhakkamaa, tp	kevythalli	1992	3 500	600	H	400 000			1163
14 Lappi	Salla	päätukikohta	kevythalli	1987	4 300	720	H	600 000		2	1220
14 Lappi	Salla	Savukoski, stk	kevythalli	1983	3 500	600	H	380 000			1152
14 Lappi	Sodankylä	päätukikohta	kevythalli	1983	4 300	720	H/S	380 000		4	1141
14 Lappi	Sodankylä	Vuotso, tp	kevythalli		3 500	600	H	700 000	Suunnitteilla 1994		1137
14 Lappi	Tornio	päätukikohta	kevythalli	1980	4 800	820	H	390 000			1197
14 Lappi	Tornio	Ylitornio, stk	kevythalli	1983	3 860	660	H	390 000			1201
14 Lappi	Utsjoki	päätukikohta	kevythalli	1983	4 300	720	H	420 000			1122
14 Lappi	Utsjoki	Kaamanen, stk	kevythalli	1992	3 500	600	H	400 000			1127
14 Lappi	Utsjoki	Karigasniemi, stk	yksilöllinen		1 700	300	H	700 000	Suunnitteilla 1994		1131

(vain hoito)

H = Hiekkavarasto
S = Suolavarasto
L = Liuosuola-asema

Yhteenveto

14 Lappi 14 tmp

Rakennustilavuus yht. 97 660 m3,
lisäksi suunnitteilla 14 100 m3.

Varastojen lukumäärä 24 kpl,
josta kevythalleja 23 kpl,
kalliosiloja kpl
ja muita varastoja 1 kpl.
Varastoja suunnitteilla 5 kpl.

Liuosuola-asemia 1 kpl,
lisäksi suunnitteilla kpl.

LIITE 15
14 (15)

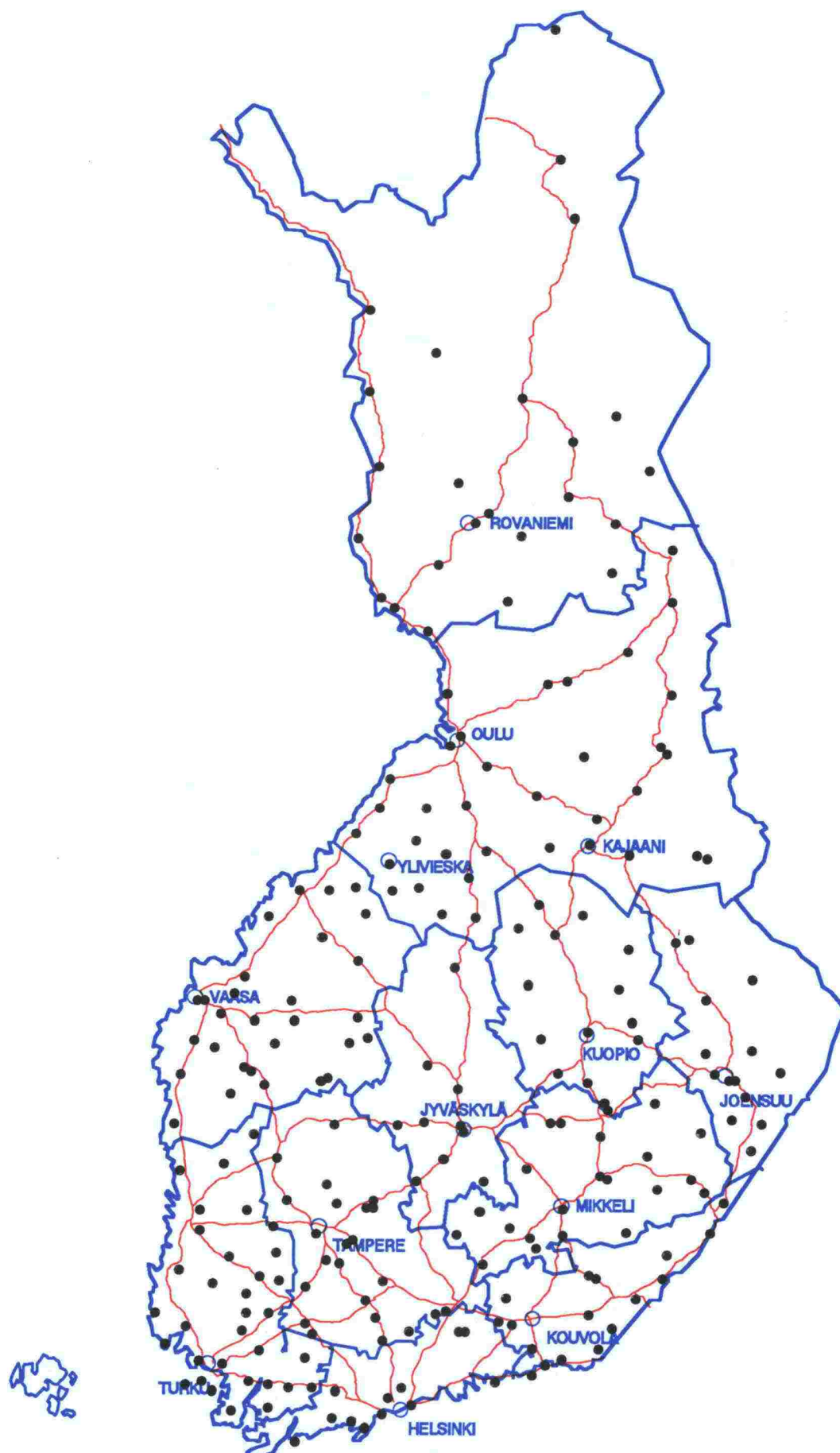
Tiepiiri	Tiemestari- piiri	Sijoitus- paikka	Tyyppi	Valm. vuosi	Rakennus- tilavuus (m3)	Pinta-ala (m2)	Varast. materiaali	Kustannus- arvio (mk)	Huom.	Vuosi- kust. 1991 (1000 mk)	osa- alue nro	H = Hiekkavarasto S = Suolavarasto L = Liuosuola-asema
----------	----------------------	---------------------	--------	----------------	-------------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------------	-------	-----------------------------------	---------------------	--

YHTEENVETO**KOKO MAA 153 tmp**

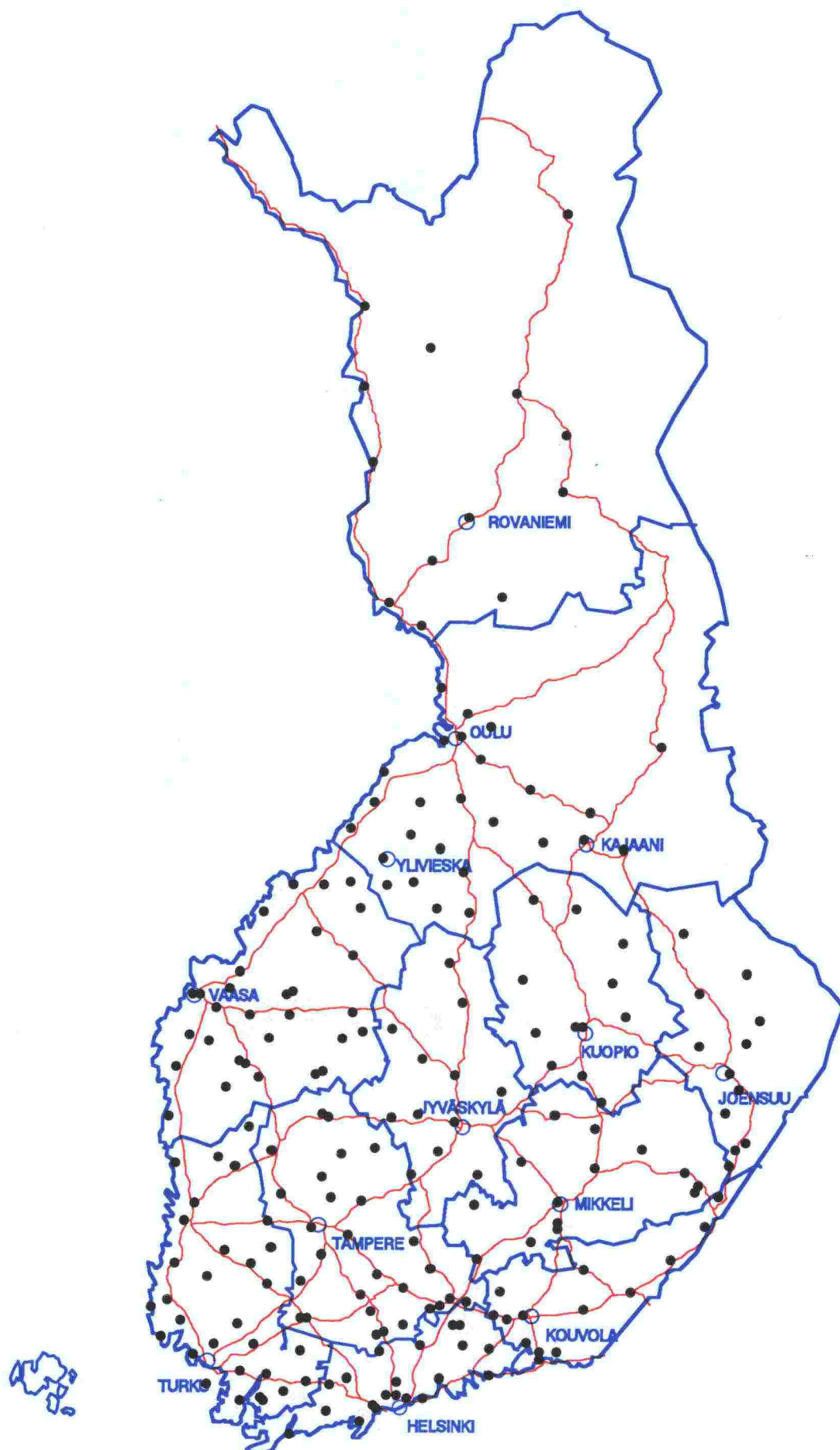
Rakennustilavuus yht.	931,855 m3,
lisäksi suunnitteilla	62,459 m3.
Varastoja yhteensä	332 kpl (H, S, H/S)
joista kevythalleja	164 kpl,
kalliosiiiloja	56 kpl,
ja muita varastoja	115 kpl.
Varastoja suunnitteilla	15 kpl.
Liuosuola-asemia	66 kpl, (L)
lisäksi suunnitteilla	4 kpl.

Keskimääräinen varastorakennuksen koko	2 807 m3.
Suunnitteilla olevien varastojen keskikoko	4 164 m3.
Varastorakennustilavuus / tiemestari- piiri	6 091 m3.
Varastojen lukumäärä / tiemestari- piiri	2 kpl.
Varastopaikkojen lukumäärä	259 kpl.
Kevythallien osuus varastoista	49 %.
Kalliosiiilojen osuus varastoista	17 %.

TIELAITOKSEN NYKYISTEN HIEKKAVARASTOJEN SIJOTUSPAIKAT



TIELAITOKSEN NYKYISTEN SUOLAVARASTOJEN SJOITUSPAIKAT



TIELAITOKSEN NYKYISTEN LIUOSSUOLA-ASEMIEN SIJOITUSPAIKAT



SUOLASATAMAT

Seuraavassa taulukossa on esitetty ne satamat, joiden kautta on mahdollista tuoda suolaa maahan. Eräissä satamissa on laivan kokoon liittyviä rajoituksia.

Eurajoki Hamina Hanko Helsinki Imatra
Inkoo Joensuu Kantvik, Kirkkonummi Kaskinen Kemi
Kitee Kokkola Kotka Kristiinankaupunki Kuopio
Merikarvia Mustola, Lappeenranta Mäntyluoto, Pori Naantali Oulu
Pietarsaari Raahe Rahja, Kalajoki Rauma Ristiina
Salo Savonlinna Sipoonlahti Tammisaari Tolkkinen, Porvoo
Tornio Turku Uusikaupunki Valko, Loviisa Varkaus
Vaskiluoto, Vaasa

SUOLAN KULKUKAAVION LASKENTAPERUSTEET

1. Maksut satamassa

- ostohinta 160 mk/t, vaihteluväli 140-190 mk/t, vaihtelee mm. valuut-takurssikehityksen mukaan
- satamamaksu 4 mk/t, keskihinta, vaihteluväli 0...4,60 mk/t
- purkaus ja huolinta 18 mk/t, keskihinta, vaihteluväli 9...26 mk/t
- siirto satamassa olevaan varastoon 2 mk/t, vaihteluväli 0-2 mk/t, osa voidaan siirtää suoraan kuljettimella tai kahmarilla varastoon (tällöin hinta sisältyy jo eo. purkaukseen ja huolintaan), osa kuormaajalla

2. Kuljetus varastoon

- rekkakuljetus 50 mk/t, vaihteluväli U-piirissä Kantvikistä 8...73 mk/t (herkkä suhdannemuutoksille)
- kuljetus sataman varastosta 50 mk/t, sama kuin lastattuna suoraan laivasta
- kuljetus keskusvarastosta tmp:n varastoon 30 mk/t, tielaitoksen omilla autoilla, 240 mk/h, 1,5 h/kuorma, 12 t/kuorma

3. Varastointi

- tmp:ssä olevan hallin täyttö 7 mk/t ja pääoma- ja ylläpitokustannukset 39 mk/t ja ajoneuvon kuormauskustannukset 7 mk/t, laskettu suolamäärältään 2 500 t/v kaari- ja harjahallien keskiarvona (ks. erillinen muistio)
- piirin keskusvaraston ja satamassa olevan suurvaraston pääoma- ja ylläpi-tokustannukset 10 mk/t laskettu eo. perusteilla kuitenkin niin, että varastossa suolan vaihtuvuus 4 kertaa suurempi (10 000 t)
- kalliosilovaraston pääoma- ja ylläpito 102 mk/t (ks. erillinen muistio)

4. Suolauslaitteet

- levittimen yms. laitteiden hinta, noin 30 mk/h, sisältyy ajoneuvon hintaan
- liuosasemat yms. laitteet 32 mk/t, Suomessa liuosasemia 66 kpl, a' 400 000 mk, kuoletus 10 v ja vuosikorko 9 %, suolamäärä kaikkiaan 120 000 t/v
- liuossuolan teko ja rakeisen suolan kostutus keskimäärin 35 mk/t, 1 ajoneuvo+miestyötunti/suolakuorma eli 240 mk/t / 7 t

5. Siirtoajo ja levitys

- siirtoajo 27 mk/t, keskietäisyys siirtoajolle (hukka-ajo) 7 km, edestakaisin 14 km, tehollinen siirtonopeus 40 km/h, kuorman koko 7 t ja auton kustannukset 270 mk/h sisältää 30 mk/h miestyön ylityö- yms.lisät, lisäkalustokerroin 2 menetetylle teholliselle työajalle
- levitys 135 mk/t, yhden 7 t kuorman levitys aloitustöineen 3,5 h, a' 270 mk/h

6. Jälkihoito

- auton pesu yms. suolauksen jälkeen tehtävät työt 34 mk/t, 1 h a' 240 mk/h yhden 7 t suolakuorman jälkeen

7. Muut kustannukset

- varastolisä 8 mk/t, keskimäärin 3 % varastossa olevan suolan keskihinnasta noin 250 mk/t
- suolaan sidotun pääoman korko 8 mk/t, pääoman korko 9 %, suolan keskimääräinen kierto 4 kk ja keskihinta 250 mk/t

SUOLAN KULKUREITTIIEN KUSTANNUKSET

Seuraavassa taulukossa on laskettu alla esitettyjen suolan kulkureittien kautta kulkevan suolan lopullisia kustannuksia. Kustannusten laskentaperusteet on esitetty *liitteessä 20* ja kulkureitit havainnollisesti *kuvassa 12*.

reitti 1	Satamasta piirin keskusvaraston kautta tiemestaripiirin varastoon ja sieltä tielle
reitti 2	Satamasta tiemestaripiirin varastoon ja sieltä tielle
reitti 3	Satamasta kalliosiiloon ja sieltä tielle
reitti 4	Satamasta satamavaraston kautta tiemestaripiirin varastoon ja sieltä tielle
reitti 5	Satamasta satamavarastoon ja sieltä tielle
reitti 6	Satamasta satamavaraston kautta kalliosiiloon ja sieltä tielle

	Hinnat mk/t					
	reitti 1	reitti 2	reitti 3	reitti 4	reitti 5	reitti 6
Hinta satamassa	217	217	217	217	217	217
Siirto välivarastoon	50	-	-	2	2	2
Välivaraston kustannukset	24	-	-	17	17	17
Siirto käyttövarastoon	30	50	50	50	-	50
Käyttövaraston kustannukset	53	53	102	53	-	102
Liuoksen teko- ja laitekustannukset	67	67	67	67	67	67
Siirtoajo varastosta tielle	27	27	27	27	27	27
Levityskustannukset	135	135	135	135	135	135
Jälkihoito	34	34	34	34	34	34
Varastolisä	8	8	8	8	8	8
Pääoman korko	8	8	8	8	8	8
Yhteensä	653	599	648	618	515	667

Reitin kautta kulkevan suolan osuus (%)	5	87	3	4	0	1
---	---	----	---	---	---	---

Kulkumäärien mukaan painotettu suolan keskihinta (mk/t)	605
---	-----

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 68/1992 Tien pohja- ja päällysrakenteet -tutkimusohjelma (TPPT); Perussuunnitelma
TIEL 3200118
- 69/1992 Rakennettujen ja perusparannettujen teiden tasaisuus 1991-1992.
TIEL 3200119
- 70/1992 Nastojen, hiekoituksen ja suolauksen aiheuttama pöly ja sen leviäminen
ympäristöön, kirjallisuusselvitys. TIEL 3200120
- 71/1992 TAM-Tien Arvon Mittausmenettelyn käyttö. TIEL 3200124
- 72/1992 Yleisten teiden liikenneturvallisuus taajamissa. TIEL 3200122
- 73/1992 Liikkuvan koneen paikantaminen servo-ohjatulla takymetrillä. TIEL 3200123
- 74/1992 Kuljettajien mielipiteet talviajan nopeusrajoituksista helmikuussa 1992.
TIEL 3200125
- 75/1992 Taajamaväylän saneerauksen vaikutukset; Hankasalmen ja Kauhavan
liikenneturvallisuuden sekä Hankasalmen liikenneolosuhteiden kehitys
TIEL 3200128.
- 76/1992 Yleisten teiden ympäristön tilan selvitys; Ilmanlaatu. TIEL 3200128
- 77/1992 Raskaan liikenteen haastattelututkimus Etelä-Suomen punnitusteillä.
- 78/1992 PTM-auton tuottamien tunnuslukujen käyttökelpoisuus ja vertailtavuus
sekä niiden yhteys laser-mittauksiin (IRI, IRI4, P/LASER). TIEL 3200134
- 1/1993 Arktinen tien rakentaminen. TIEL 3200121
- 2/1993 Geotekniikan informaatiojulkaisuja: Massanvaihto. TIEL 3200127
- 3/1993 Tielikenteen informaatiotekniikka; Tilannekatsaus. TEIL 3200129
- 4/1993 Yleisten teiden käyttömaksut; Osa A: Teoria, käytäntö ja soveltuvuus
Suomeen. TIEL 3200130
- 5/1993 Yleisten teiden käyttömaksut; Osa B: Automaattisen perintäteknologian
soveltuvuus Suomen moottoriväylille. TIEL 3200131
- 6/1993 Yleisten teiden käyttömaksut; Osa C: Selvitys Turunväylän ja Lahdentien
rakentamisesta tullirahoituksella. TIEL 3200132
- 7/1993 Yleisten teiden käyttömaksut; Osa D: Parainen-Nauvo kiinteä yhteys tullitienä. TIEL 3200133
- 8/1993 Sitomattoman kantavan kerroksen rakentaminen. TIEL 3200135
- 9/1993 Taajamatien pienet parannustoimenpiteet. TIEL 3200135
- 10/1993 Ympäristövaikutusten arviointimenettely paikallisissa tiehankkeissa.
TIEL 3200137
- 11/1993 "Vuorovaikutus tavaksi"; Palveleva tielaitos -projektin loppuraportti.
TIEL 3200139
- 12/1993 Meluesteet ja puisen meluesteen malli. TIEL 3200139